QUAESTIONES DE OCULO PHYSIOLOGICAE.

DISSERTATIO INAUGURALIS MEDICA.

SCRIPSIT

ET

AUCTORITATE GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

ALMA LITTERARUM UNIVERSITATE VRATISLAVIENSI

SUMMORUM IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORUM

RITE OBTINENDORUM CAUSA

DIE XII. MENSIS DECEMBRIS MDCCCLVII

UNA CUM SENTENTIIS CONTROVERSIS

IN PUBLICO DEFENDET

RAIMUNDUS AUGUSTUS LOEWIG,
PHILOSOPHIAE DOCTOR.

ADVERSARIORUM PARTES SUSCIPIENT:

C. HARPECK, MED. ET CHIR. DR., MED. PRACT.
J. RESSEL, MED. ET CHIR. DR.

VRATISLAVIAE.
TYPIS ROBERTI NISCHKOWSKY.

In instituto universitatis nostrae physiologico non ita multo ante oculum humanum ita dissectum nacti sumus, ut superficies partis alterius egregie temperationem oculi referret. Quippe tam organorum accessoriorum quam bulbi partes integrae suum et locum et formam obtinebant: nec membranae bulbi propter acidi efficaciam vel aciem cultri leviter contractae aut contusae erant: ac corpus vitreum ea duritie stabat, ut illaesis partibus proximis dissecari posset: nec lentis denique integritas desiderabatur, quae in capsula sua inclusa cum zonula zinnii ac membrana limitanti arcte cohaerebat: postremo antica oculi camera liquore impleta nec insolentius contenta erat. Eius igitur sectionis successu raro, non uno nomine optabile visum est, ut exacta delineatione quam plurimi fruerentur. Quum enim inde oculorum cura usum non mediocrem capere possit, nulla tamen earum, quae adhuc vulgatae sunt, id genus adumbrationum iustis videtur desideriis satis facere. Quare vir illustrissimus, cuius regimine institutum physiologicum floret, me voluit huic rei operam navare: quo officio ut rite fungerer, primum alia intersectorum oculorum exempla ascivi, quorum comparatione de cuiusvis vel tenuissimae particulae conditione primitiva constaret: deinde delineationem ipsam, quam feceram diligenter, curavi, ut explicatione qualicunque mea viriliter illustrarem. In hac autem operae mea parte imprimis brevitate studui, ut in iis, quae maxime ad rem pertinerent, subsisterem, nisi quod ibi latius exspatiatus sum, ubi microscopii subsidium in usum vocavi. Etenim microscopio inquirendum erat in bulbi partes praecipuas, qua iuncturae ratione tam inter se, quam cum vicinis partibus cohaererent: velut quomodo bulbo et involucris bulbi nervus opticus adhaereret, atque in scleroticam musculorum ocularium tendines insererentur, qua via bulbi coniunctiva tam cum palpebrarum et oculi vagina communi quam cum cornea ac sclerotica connecteretur: denique quo loco sclerotica cum cornea, iride, chorioidea coiret.

Iam ipsam ingredientem explicationem retardat paulisper loquendi usus, qui frequentari in hoc genere solet. Etenim qui ratione anatomica corporis humani partes structurae ac texturae continuitate inter se cohaerentes describunt, hi ita fere dicunt, partem alteram procedere in alteram vel similiter: velut scleroticam et coniunctivam in corneam, musculorum bulbi tendines in scleroticam dicunt prodire: item de aliis partibus corporis ita loquuntur, cutem in ductus intestinalis membranam mucosam, truncum in ramos suos et vasa capillaria, duram matrem in nervi optici vaginam ac periorbitam proficisci. Itaque sentiunt plerumque partium illarum, quarum texturae continuitas est, alteram ex altera tamquam radice enasci: ut ex hoc et dicendi et sentiendi usu vel controversia orta sit, cerebrum utrum ex spina cerebrali, an ex illo procreverit spina. Nec aliunde profectum est, quod hodie plerumque in cornea esse coniunctivae

bulbi originem quaerendam existimant, in eademque cornea sibi videntur structuram scleroticae et lamellarum ordinem tractusque primordiorum repperisse. Atqui tantum abest, ut earum partium altera recte dicatur sive enasci ex altera sive in alteram procedere, ut historia foetus iis partibus non deesse peculiarem formationis locum ac materiam edoceat. Sic vesiculae retinae, quas sunt qui e centro cerebri prodire opinentur, re vera ex eo canalis centralis systematis cerebralis segmento oriuntur, quod communis omnium cerebri partium tamquam matrix est: unde egredientia singula primordia suam paullatim proprietatem induunt, non sublata tamen omni cum matrice coniunctione. Sic foetum ipsum formari ea ratione constat, ut primum primordia quaedam primitivorum organorum, deinde ex his primordiis nova separentur primordia earum partium, quibus organa illa ipsa exstruuntur. Sed ea primordia nec arctius inter se cohaerent, nec distinctius discreta sunt: ut conformatis demum partibus diversis separatio appareat et primordiorum differentia. In perfecto autem organismo, quod ea non cernitur differentia, immo continuo nonnunquam cohaesio apparet, hoc ut ita sit, inde accidit, quia in confinio primordiorum mutuo structurae et texturae diversitates quasi deteruntur. Vel ea consideretur ratio, qua tractus intestinalis cum vertebrarum systemate et cute tam in ore quam prope anum cohaereat, et quod cum vasa nervique tum ossa musculorumque tendines continuo connexa sunt. De qua continuitate cohaesionum quod nunc aliquanto quam olim certius iudicare licet Reicherti, viri illustrissimi, beneficio debetur: qui inter telas coniuntivas eas maxime, quibus continua coniunctio efficiatur, illustravit, communique quadam formationis lege continere edocuit, sine qua ne cogitari quidem intima earum cohaesio possit.

Attamen quod quasi deteri in confinio elementorum diversitates dixi, id tenendum est, non ultra ipsum confinium in formationem elementorum valere: ut cuiusvis elementi structura ac textura sit sola per se, nulla vicini elementi habita ratione, consideranda. Itaque vel in oculo, quo corneae proprietates accurate cognoscantur, non licebit scleroticam in subsidium cognitionis vocare, nisi quod in earum confinio quid utriusque status morphologicus mutua cohaesione alternetur, proprie est explanandum.

Separationis autem, quam diximus, ratio in oculis ea est, ut ad eorum structuram tria potissimum primordia, systema nervorum centrale, vertebrarum, denique cutis systema conferat. Quorum illius efficaciam in retina et chorioidea agnosci constat, quibus dubitanter adiicio iridem: vertebrarum autem systematis partes sunt in efficiendis periorbita et bulbum circumiacentibus organis accessoriis, in musculis et capsula Tenonis, vagina optici, albuginea et cornea, denique in palpebris, nec tamen in glandula lacrimali, cuius aliunde primordia oriuntur. Denique ad systema cutis referuntur palpebrarum cutis et glandulae in tarso positae, palpebrarum bulbique coniunctiva, postremo lens et corpus vitreum.

Hanc igitur describendi oculi viam ingrediar, non tralaticiam eam consuetudinem secutus, quam a vera rei ratione abhorrere supra exposui. Si tamen hanc meam describendi operam non omni ex parte rite ut volui exsequutus existimabor, id delictum erit fortasse, qui ipsa oculi quam addidi delineatione exactissima compensari humane arbitretur.

Non possum praefandi finem facere, quin cum gratissimi animi significatione viri illustrissimi, qui mihi ut suo nomine hunc meum ornarem libellum permisit, singularem humanitatem propensamque voluntatem recolam, qua me cum alibi saepe tum maxime in elaboranda hac commentatione consiliis et auctoritate adiuvit.

Oculus, in cavo alte in cranium immisso multisque et faciei et cranii ossibus composito collocatus, tam ossibus hisce, quam palpebris in extremo margine positis ab omnibus, quae extrinsecus ingrediuntur, noxis defenditur. Musculis bulbo, h. e. apparatui, quo lumen percipitur, annexis ita movetur, ut undique lumen commode percipiatur. Bulbo ipso non solum rerum externarum imagines, quae retinae ope sentiuntur, tamquam camera obscura recipiuntur, sed etiam media, quibus lumen refringitur, ita disposita sunt, ut cuiuslibet rei imago, tam proximae quam remotissimae, iusta acie non careat.

Itaque tres illarum partium functiones distinguimus: oculum ut aut tueantur aut moveant aut denique lumen percipiant. Quarum functionum huic postremae bulbus inservit: superioribus illis, defensioni ac motui, organa accessoria, quas cum prius in observatoris aspectum veniant, primo loco tractabo.

Pars Prior.

De organis accessoriis, sive de partibus, quibus oculus defenditur ac movetur.

Tuendo oculo destinatae sunt non solum orbita, palpebrae, supercilia, quibus maxime externae evitantur noxae, sed etiam eae, quibus lacrimae producuntur ac deferuntur, partes, quae humore perpetuo in bulbum effuso permultum ad oculi integritatem conferunt. Quare tutamina oculi distinguimus ea, quae proprie vocantur, et organa lacrimalia.

Ad sex bulbi musculos, qui proprie oculi motui praesunt, accedit etiam, licet palpebram tantum moveat, palpebrae superioris levator.

1) De tutaminibus bulbi, quae proprie dicuntur, i. e. de tegumentis et velamentis oculi.

Ex hoc tutaminum genere sunt supercilia, orbita, palpebrae, tela coniunctiva cum paniculo adiposo, qui est inter telam illam et bulbum positus. Quorum haec postrema tria explicabo accuratius, de orbita et superciliis lectorem ad anatomiae enchiridia ablego.

a) De partibus inter orbitae parietes et bulbum sitis.

In posteriore orbitae pariete, introrsum non nihil a posteriore oculi polo, in ala parva ossis sphenoidei foramen canalis situm est, qui directam cum cranii cavo coniunctionem orbitae efficit, quemque nervus opticus una cum arteria ophthalmica transit. In hunc canalem tamquam nervi vagina et parietum periostium processus, quem dicunt, durae matris cerebri progreditur, qui tamen inde oriundus non est, sed tamquam pars propria cum telis vicinis coniungitur. Cum nervo autem, quem e foramine exeuntem usque ad bulbum comitatur, in scleroticam se immittit. Cuius processus fasciculi externi, e tela coniunctiva compositi, qui paribus intervallis a pariete osseo canalis distantes decurrunt, posteaquam e foramine exierunt, paullatim, donec in bulbum inseruntur, semoti, cum tela coniunctiva, quae spatium inter orbitae parietes et bulbum explet, iuncturam ineunt, ut continuus efficiatur transitus.

Fasciculi autem, qui primi a nervi vagina, e canali exeuntes semoventur, densiorem dispositionem et ordinem praebent, et cum fasciculis telae coniunctivae in pariete osseo orbitae sitis se coniungunt, qui ad marginem prominentem decurrentes, orbitam periostio, periorbita quae vocatur, obducunt et cum periostio cavorum et canalium connexorum inque orbitam intrantium, cum fasciculis periostii faciei et cranii, denique cum tarso palpebrarum cohaerent. Deinceps fasciculi laxiores semoventur, et cum tela coniunctiva pariter laxa coniunguntur, quae una cum tela adiposa per interstitia illius expansa, capsulam illam, quam Fr. Arnoldus descripsit, adiposam efficit, cuius fasciculi pari intervallo a bulbi superficie et orbitae parietibus distantes ad anticam bulbi superficiem decurrunt. Cuius capsulae adiposae tractus ibi, ubi cum musculis, qui huc pertinent, et pariter ac tela adiposa in eam immittuntur, coeunt, rursus condensantur, a pristino cursu deflectunt, atque musculos usque ad insertionem in scleroticam ut velamentum circumdant, unde rursus bulbi superficiei respondentes cum tela coniunctiva in interiore orbitae parte sita in anteriorem bulbum pergunt.

Fasciculi vaginae nervi optici prope bulbum ipsum positi densiores ut cum periorbita ita cum iis tractibus conveniunt, qui veluti stratum intimum capsulae adiposae ad scleroticam adiacentes membranae habitum praebent, quam cum Teno primus tamquam novum et singulare oculi velamentum proposuerit, inde nomen capsulae Tenonis traxit. Fasciculi telae coniunctivae pari modo ac ceterarum fasciculi directioni bulbi respondentes decurrunt, et in anteriore bulbi dimidio, modo infra accuratius describendo, cum telis palpebrarum et reliquis se coniungunt. Capsulam autem perfectam et veram etiam in oculis recens praeparatis nusquam invenire potui, quamvis, sicuti fasciculorum telae coniunctivae cursus et directio iam ostendit, facile maiores membranae partes separare possem. Sed ob eam tantum causam vel quia in loco insertionis tendinum in scleroticam partes adiacentes directione mutata perforatarum tendinum vaginarum habitum praebent, novam ac peculiarem capsulam assumi haud probabile est. Multo autem minus vagina muscularis statuenda, quippe quae nihil sit, nisi tela coniunctiva densior, quae musculos hoc loco aeque ac toto corpore circumdat, ideoque directionem suam fasciculorum musculorum directioni accomodat. Quodsi singulas singulorum musculorum vaginas in unam vaginam coniungere velis, eodem iure quamlibet aliam telae coniunctivae condensationem vaginam nominare ac separatas quoque bulbi vasorum et nervorum vaginas statuere possis, quarum hucusque haud dubie eam ob causam nemo mentionem fecit, quia condensatio telae coniunctivae

circum illos parum perspicue apparebat. Omnes vero partes adhuc commemoratas in unam coniungere et vaginam bulbi communem habere possumus, quae tota munere vaginarum synovialium articulationum fungitur, quales ubique iis in locis corporis inveniuntur, quibus duae vel plures massae solidae, quamquam inter se non cohaerentes, tamen et facillime moveri et firma statuminatione niti debent, in quibus revera nemo hucusque separatas singulorum tendinum nervorum vasorumque, extrinsecus in illas transeuntium vaginas statuit.

b) De palpebris. (Fig. I. II. & III.)

Inde ab inferiore et superiore orbitae marginibus osseis supra eam partem bulbi, quae aëri exposita est, duae plicae cutaneae extenduntur, quae et bulbum a noxis externis defendunt, et quando nunc marginibus suis plene se componere nunc intervallo quodam distare possunt, quantitatem luminis in bulbum introeuntis aptissime temperant. A bulbo, cui laxe tantum adiacent, formam arcuatam mutuantur, quare externam convexam et internam concavam partem in iis discernimus. Prominentes earum margines extra paullulum arcuati, circa 1''' crassi sunt, ita ut limbum exteriorem arcuato margine et interiorem hebetem et detritum distinguere possimus. Quorum limborum margines illi, quum clauduntur palpebrae, sese contingunt, interiores paullulum distant, et rivum, quem dicunt lacrimalem efficiunt, in quo liquor lacrimalis de externo oculi cantho ad internum defluit. In finibus versus nasum et os zygomaticum spectantibus palpebrae inter se cohaerent, et commissuram internam et externam formantes utrumque oculi canthum, internum et externum efficiunt, quorum internus subrotundo margine et maior, alter et versus aurem spectans acuminatus et minor paulloque altius situs est. Externus usque ad acumen ciliis et glandulis instructus est, cum internus iis careat, qui quasi sinum praebet, cuius in fundo papilla lacrimalis veluti elevatio rubra prominet. Fissura, quae est inter utramque commissuram, 12—15''' longa, fissura palpebrarum nominatur. Palpebra superior inferiore latior et altior est, longiora habet cilia longioresque glandulas, et fissura clausa supra corneam ad interioris bulbi dimidii scleroticam pertinet.

Quod ad structuram palpebrarum attinet, quatuor in iis strata distinguenda sunt, quae extrinsecus modo, quem infra indicavi, aliud supra aliud iacent. Primum cutis externa (Fig. 1. H.), quae ex cetera faciei cute se propagans, in palpebras transit, et usque ad marginem earum anteriorem arcuatum pertinet, in quo pili breves, seu cilia (ib. β) leniter curvata et rigida duobus vel tribus ordinibus collocata sunt: ibique cum coniunctiva palpebrarum intime cohaeret. Cutis laminam tenuem mediocriter corrugatam praebet, in qua pili tenues et glandulae circum folliculos eorum positae sebaceae ante copiosa nunc rariora apparent, et pro partis ratione diminuuntur (Fig. 1. γ). Glandulae sudoriparae, quae in ceteris corporis partibus inveniuntur, fere non cernuntur. In praeparatis, quae inspexi, rarissime eas ac proxime cilia positas inveni.

Sub cute ipsa ut stratum coniunctionis tela coniunctiva interstitialis tenuis ac multis vasis disposita iacet, in qua glandulae quidem sebaceae et pilorum bulbi, numquam autem paniculus adiposus invenitur. Tum alterum stratum musculare sequitur, quod fasciculis musculi orbicularis seu sphincteris palpebrarum (M) circulo per utramque palpebram decurrentibus efficitur. Versus prominentem palpebrae marginem, ubi crassitudine paullatim decrescunt musculi fasciculi, non solum inter ciliorum folliculos et glandulas eorum sebaceas se inferentes et circum eas positi

videntur, sed etiam tarsi marginem cingunt et inter glandularum Meibomiarum acinos versus marginem positos intercedunt, communem eorum ductum excretorium includentes [1]).

Sub musculo tertium stratum iacet, tarsus, separatus ab illo, densiore telae coniunctivae massa, quae processum aponeuroseos frontis et faciei praebens, aponeurosis palpebrarum nominatur. In externo fissurae palpebrarum cantho aponeurosis densitate crescens ad processum frontalem ossis zygomatici se vertit in eundemque se inserit, ligamentum efficiens palpebrarum externum. In interno cantho fere evanescit, ligamento palpebrali interno e parte tendinosa constructo sphincteris palpebrarum, quae usque ad processum frontalem ossis maxillaris superioris pertinet. Tarsus ipse, quod ad texturam eius microscopicam attinet, ex tela elastico-tendinosa componitur. Laminam arcuatam, in utroque oculi cantho tenuiorem, in medio supra bulbum crassiorem praebet, quae in margine orbitae cum periostio eius et telis vaginae communis oculi continuo coniuncta est, simulque cum ligamento palpebrae externo et interno cohaeret, palpebrarum efficiens firmitatem. Palpebrae inferioris tarsus, superiore multo minor, parvam tantum ac tenuem laminam praebens, a nonnullis auctoribus, cum fibrillae eius elasticae non semper plane appareant, haud recte negatur.

Quartum, h. e intimum stratum, coniunctiva palpebrarum (K), interiorem partem concavam palpebrarum obducit: ab anteriore prominente eius margine usque ad marginis ossei orbitae regionem prope pertinet, ibique cum fasciculis pariter compositis substrati ac cum epithelio coniunctivae bulbi (K′) nec non cum telis vaginae communis oculi ex posterioribus orbitae partibus provenientibus coniungitur (ζ). In cantho interno oculi coniunctiva palpebrarum, ubi in coniunctivam bulbi transire dicitur, ob permultos tenues pilos et glandulas sebaceas conglomeratim in ipsa positas nonnihil prominet, atque in carunculam lacrimalem et plicam semilunarem divisa est.

Coniunctiva e strato epitheliali superficiem obducente et e substrato telae coniunctivae componitur. Papillae revera in illa non inveniuntur, sed speciem tantum papillarum e plicis siccando ortis praebet. Substratum cum tarso palpebrae intime cohaeret, eiusque fasciculi aeque ac tarsi tractus a margine prominente intus versus bulbum decurrunt, nec, ut ceterarum ratio est membranarum adiacentium, strato telae coniunctivae intermedio disiuncti sunt. Tarsum igitur et coniunctivam palpebrarum in unum comprehendere et pro lamella communi interiore cutis, lamellae exteriori respondente et per musculum sphincterem palpebrarum ab illo separata habere possumus, cuius epidermis coniunctivae epithelio repraesentatur, cuiusque substratum ita commutatum est, ut, tela elastico-cartilaginea in eo exorta, tarsus efficiatur, et substratum coniunctivae parti papillari cutis respondeat. Lamina terminalis sub epithelio sita, e tela coniunctiva composita ac tenuissima tarsi permultis vasis nervisque instructa, colorem subrubrum normaliter praebet.

Epithelium continuo cum externae cutis epidermide cohaerens in exteriore palpebrae margine eiusdem est naturae, ad interiorem marginem hebetem in epithelium lamellosum compositum *(mehrfach geschichtetes Pflasterepithelium)* et in interiore superficie in epithelium cylindriacum commutatur. Cellulae enim polyëdricae imum sitae paullatim cylindriacae evadunt, externae autem compressae et complanatae gradatim evanescunt. Cilia vibrantia in epithelio

---

[1]) In eandem observationem se incidisse Albinus, medicus Vindobonensis, quum nuper institutum nostrum viseret, mecum communicavit.

cylindriaco in praeparatis meis nusquam inveni. Bovum et agnorum vel suum vix hora ante mactatorum oculi nullum quidem motum vibratorium ostendebant.

Secundum totum marginem palpebrarum aperturae immissae sunt glandularum Meibomiarum (Fig. 1. ε) quae inter laminam terminalem et substantiam cartilagineam spongiosam propriam tarsi, magis tamen in hac ipsa substantia, dispositae sunt. Pari intervallo alia iuxta aliam, versus oculi canthos minores, in media palpebrae parte maiores, succum pinguem et flavum secernunt, quem lemas nominamus. Permultis parvis et piriformibus acinis circum longum et rectum ductum excretorium communem brevi petiolo affixis exstructae, habitum amenthi, quod botanici dicunt, efficiunt. In ductibus excretoriis epidermide cutis, intus cum cellulis polyedricis et rotundis, quales semper in glandulis sebaceis inveniuntur, obductae sunt. Omnes fere singulatim dispositae, rarissime duae vel plures cum ductibus excretoriis coniunctae sunt.

Praeter hasce glandulas in substrato coniunctivae palpebrarum etiam glandulae mucosae parvae et acinosae afferuntur, quae, ut Krausius edocet, 0,04‴—0,25‴ longae in iis locis inprimis inveniuntur, quibus coniunctiva palpebrarum ad bulbi coniunctivam se convertit (Fig. 1 ζ).

Si oculorum recentissimorum et hominum et animalium coniunctivam, palpebris supra scutellam cera obductam et aqua repletam extensis scalpello tenui caute rescindimus, rescissam microscopio sive simplice sive composito observamus, ac corpora chemice reagentia, glandularum habitum et praesentiam clarius producentia, in eam adhibemus: permultae quidem aperturae rotundae, epithelium penetrantes et in substratum immissae observantur, glandulae revera iusta acie nusquam distinguuntur. Quam ob rem, quamquam glandulas ipsas quidem non inveni, tamen denegare nequeo, aperturas illas ad amussim dispositas, quas uno casu permultas enumeravi, glandularum ductus excretorios fuisse. In palpebris vero siccatis neque aperturae illae neque glandulae apparebant.

Ultima denique palpebrarum pars, seu musculus levator palpebrae superioris (Fig. 1. M′), cum tendine inter laminam externam et internam cutis se inserens in interiore musculi sphincteris superficie ita se propagat, ut aponeurosin dicas, cumque tarso coniungitur.

De accuratiore vasorum nervorumque palpebrarum descriptione, de organis oculum moventibus seu musculis propriis bulbi, de organis lacrimalibus anatomiae specialis enchiridia conferas, tendines autem musculorum, quomodo sint inserti, eo loco describam, quo de scleroticae cum telis adiacentibus coniunctione disseram.

Pars altera.

De apparatu optico seu bulbo oculi.

(Fig. 1. I.)

In bulbo, totius oculi parte gravissima, rerum externarum imagines in tunicam nerveam seu retinam proiiciuntur ac sentiuntur. Bulbi forma est capsula membranacea, quae ex compluribus membranis composita, materiis perspicuis et non tinctis repleta medium inter globulum et corpus

elipsoides tenet, atque nervo optico veluti scapo cum cerebro intime et directe coniuncta est. Membranae externae sicut segmenta duorum corporum sphaericorum cavorumque inter se coniunctae capsulam externam, qua bulbi forma excuditur, efficiunt. Segmentum posterius orbitae fundum versus situm, non perspicuum et album, cuius axis et cum anterioris segmenti et cum mediorum lumen refringentium axi, id est cum axi optica concidit, tunica albuginea seu sclerotica (Fig. 1. B) nominatur, et ob maiorem curvationis radium iam superficiei curvatione secernitur ab anteriore minore segmento, vel tunica cornea (A), quae aperculum radiorum luminis incidentium format. Capsulae magnitudo in utriusque sexus oculis secundum observationes a Sappeio [1]) institutas non eadem est, ita quidem ut in mulieribus pro corporis ratione minor sit.

Capsulae axis cum segmentorum axibus concidens seu axis optica, diametros nominatur sagittalis, ut Henlii [2]) significatione utar. Quae quidem maxima rectarum diametrorum bulbi secundum illas observationes longitudinem 24,6 MM. in virorum et 23,6 MM. in mulierum oculis habet, et a media cornea retro usque ad mediam scleroticam pertinet. Diametros perpendicularis seu verticalis, paribus intervallis a communi corporis axi distans, rectis angulis in illa posita 23,5 MM. in maribus, et 22,0 MM. in mulieribus continet. Tertia dimetiens horizontalis, seu diametros frontalis, perpendiculariter in illis et paribus intervallis ab axi transversa descripta 23,9 MM. in viris et 23,4 MM. in feminis efficit. Nervi optici in scleroticam inserti a corneae centro distantia seu axis nervi optici paullulo semper minor viginti graduum angulo axim opticam secat. Linea curva, in bulbi superficie ab nervi optici insertione usque ad marginem corneae superiorem descripta circa 2 MM. altera ad inferiorem marginem seducta saepissime brevior est.

A primo usque ad quartumdecimum aetatis annum diametri non inter se differentes circa 20—21 MM. longae bulbum in globuli formam magis revocant. Maximae autem diametri obliquae seu diagonales, quarum externa desuper et de oculi parte tempora versus sita deorsum ad regionem nasalem descendit, interna, ab imo et a regione nasali insuper ad regionem temporalem ascendit, 24,0—25,0 MM. longae sunt, ita ut saepissime externa brevior reperiatur. Centrum bulbi, in quo omnes diametri decussantur, punctum rotationis est, atque, ut videtur quidem apparere, cum puncto decussationis radiorum luminis concidit.

Si sagittalis diametri seu axis opticae fines bulbi polos denominamus, ac per diversas diametros plana hoc modo ponimus, ut unius situs frontali et sagittali dimetiente, ceterarum autem diametro sagittali sola definiti sint, illud in bulbi superficie aequatorem haec meridianos describunt. Itaque directionem, qua telarum tractus per singula bulbi strata alii iuxta alios decurrunt, describentiduo planorum per totum bulbum rectis angulis sectorum situs dantur, e quibus tractus, paribus intervallis ab aequatore distantes, aequatoriales, in circulis meridianis decurrentes, meridionales designandi sunt. Corneae polus anterior, scleroticae posterior est. Diametri verticalis caput, quod vulgo in corporis situ dicitur superius, etiam in oculorum partibus superius, alterum inferius denominatur. Qua significatione cum in oculi descriptione utar, intus quod dico, ad bulbum solum, non ad eius in corpore situm refertur.

In capsula membranacea, media, quibus lumen refringitur et recipitur sentiturque sic inclusa

---

1) C. Sappey, Recherches sur la forme, le volume, le poids du globe de l'oeil et sur les dimensions de ses chambres. Gaz. med. Nro. 26, 27.

2) Henle, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. vol. I. pag. 1 seqq.

sunt, ut illa systemate trium corporum spissorum et luminis radios non uno modo refringentium efficiantur, haec membranarum forma inter illa et capsulam immissa sint. Primum membranam fuscam, multis pigmenti cellulis impletam seu tunicam uveam Brueckii [1]) invenimus, quae et ipsa capsula, scleroticae per totam eius extensionem adiacens chorioidea (Fig. 1. C) nominatur, deinde sclerotica in corneam transeunte ab capsula externa semovetur et veluti discus planus ac perforatus intus in bulbi cavum prominet. Chorioideae tres distinguendae sunt partes, pars posterior applanata seu chorioidea propria, pars anterior interna, seu corpus ciliare (ib. k), quod coronae simile circum totam capsulam decurrens circa septuaginta ad octoginta undis intus prominentibus atque e vasis capillaribus compositis efficitur, denique tertia pars anterior externa, separans hanc a sclerotica, seu musculus tensor chorioideae (ib. l, l'). Pars orbiculata uveae seu tunica iris (ib. D) bulbum interiorem in duo dividit cava, pupilla id est foramine rotundo in media iride sito inter se connexa. Singulari musculorum apparatu pupilla vel dilatari vel contrahi potest, ut radiorum luminis incidentium numerus et imaginum acies atque perspicuitas temperetur.

Intra iridem et chorioideam pars membranacea deinde reperitur, quam cum antea Brueckius[2]) apparatum catoptricum oculi esse putaret, secundum observationes a Koellikero et H. Muellero[3]) institutas exitus et fines nervorum continens luminis sensum in primis efficit. Membrana permultis et condensis corporibus lumen valde refringentibus et bacilliformibus composita ad marginem posteriorem tantum processuum ciliarium pertinet, et una cum nervo optico supra eam extenso neque latius quoque pertinente tunicam retinam (Fig. 1. E) componit. Pars denique luminis radios refringens lente biconvexa (ib. F), corpore vitreo seu hyaloideo (ib. G), et humore aqueo continetur. Lens, iuxta pupillam in posteriore bulbi cavo sita et loco, quo iris inflectitur, affixa bulbum interiorem in cavum anterius et cavum posterius, non inter se connexa, dividit atque inter humorem aqueum et corpus vitreum hoc modo interposita est, ut hoc cavum posterius, illo autem anterius cavum repleatur.

Vulgari dispositione in singularium partium descriptione adhibita primum capsulam membranaceam externam seu tunicam scleroticam ac corneam et quomodo inter se et cum organis accessoriis, id est cum vagina oculi communi, cum musculorum tendinibus et cum nervi optici vagina coniungantur, deinde tunicam chorioideam et iridem, porro retinam, denique lentem. corpus vitreum, humorem aqueum enarrabo.

a) De tunica sclerotica (Fig. 1. B. Fig. 2. C. et Fig. 3. A).

Segmentum maius duarum, quae externam bulbi capsulam componunt, membranarum, id est tunica sclerotica seu albuginea seu opaca, membrana efficitur alba non pellucida et magna soliditate ac firmitate insignita. A tergo in postrema orbita et intus circa 4—5 MM. a posteriore bulbi polo cum nervi optici vagina cohaerens et in fronte cum tunica cornea coniuncta quinque bulbi sextantes amplectitur. Quae quidem in insertione nervi optici maxime crassa, cum, quo propius ad bulbi aequatorem accedit, eo magis diminuatur, ab aequatore discurrens musculorum tendinibus, quorum fasciculi fibro-elastici inter scleroticae fasciculos quasi se immittunt, iterum

---

[1]) E. Brücke, Anatomische Beschreibung des menschlichen Augapfels. Berlin 1847.

[2]) Brücke, l. c.

[3]) A. Koelliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1852. pag. 598 seqq.

augetur. Opticum in se recipiens crassitudine prope 2 MM., aequatorem tangens 1 MM. et in anteriore fine 1,5 MM. efficit.

Adultorum sclerotica semper crassior quam cornea in foetus et neonatorum oculis a cornea crassitudine, ut figura prima ostendit, superatur. Plerumque albide fulgens, cum propter minorem crassitudinem pigmentum nigrum choriodeae perluceat, colorem subcaeruleum praebet.

Sclerotica reti vasorum capillarium lato imbuta est, cuius ramuli et ex arteriis ciliaribus brevibus tam anticis quam posticis, quae scleroticam perforantes permultos in eam dimittunt ramos, et ex musculorum ramis progrediuntur. Venae nondum in ea inveniebantur, neque nervi scleroticae proprii. Qui enim in sclerotica nervi occurrunt, Arnoldus[1]) iridis et musculi tensoris chorioideae nervos esse edocuit, qui in scleroticam introeuntes, paullulum in interiore eius parte tractus telae suae percurrunt, nec tamen, id quod Bochdaleckius[2]) sibi dispexisse visus est, ramos in eam deferunt.

Extrinsecus sclerotica cum organis accessoriis, intrinsecus cum chorioidea magis minusve continuo cohaeret. In strato telae coniunctivae tenui (Fig. 2. 5), quod chorioideam a sclerotica seiungit, prope insertionis nervi optici locum plures paucioresve cellulae stellatae pigmento impletae, inprimis in bovum oculis, inveniuntur, quorum stratum fuscum iniuria pro membrana separata habuerunt ac laminam fuscam denominarunt.

Morphologica autem structura scleroticae ea est, ut e tela coniunctiva, magnis solidisque fasciculis seu funiculis connexa, componatur. Fasciculi retis forma decurrentes in duas contrarias vias decussantur. Alteri enim ab insertione nervi optici orientes diversi per eam usque ad corneae marginem decurrunt, ibique cum corneae lamellis modo, quem infra describam, continuo cohaerent. Meridianis bulbi respondentes ac saepissime inter se coniuncti, non tamen stratis distincte determinatis dispositi sunt. Alteri, hisce inspersi vel inserti et ex eadem telae coniunctivae massa compositi, rectis angulis seu aequatori bulbi respondentes iuxta illos decurrunt.

Quae sententia quam vera sit, facile perspicies, cum frustilla observanda e regione scleroticae excideris, in quam musculi non inseruntur, nec tendinum fasciculi aequatoriales iam densiores facti sunt: item cum perpendicularia ad bulbi superficiem aequatoris aut meridianorum directione e praeparatis quam minime corrugatis vel ruptis et aliquantulum humidis effecta microscopio observabis. Frustilla hoc modo excisa utroque casu retis fasciculorum scleroticae easdem praebent imagines microscopicas. Partim enim fasciculos oblongos varie inter se connexos multa interstitia relinquentes et paribus intervallis inter se distantes videmus per segmenta transire, partim inter interstitia illa sectiones transversas retis alterius ex eadem tela coniunctiva compositi cernimus. Porro, si seriem frustillorum efficimus, quorum sectionis plana paullatim ab illorum planis semota, rursus in unius vel alterius eorum planum sensim recidunt, fasciculos primum oblongos deinde decrescere paullatim longitudine, sectiones autem hactenus transversas gradatim longiores fieri, denique illis longitudine fere respondere videbimus, ita ut postremo fasciculos omnes eiusdem fere longitudinis esse observatori appareat. Ultra huius frustilli planum fasciculi oblongi et sectiones transversae rursus procedunt, et cum eo pervenerunt, ubi alterum planum recto angulo in altero positum est, qui prius fasciculi oblongi fuerunt, in sectiones transversas, et quae ante sectiones transversae in fasciculos oblongos commutantur.

---

[1]) Fr. Arnold, Handbuch der Anatomie des Menschen. 2. Auflage. 1851. vol. II. 2. pag. 1005 seqq.

[2]) Bochdaleck, Ueber die Nerven der Sclerotica. Prager Vierteljahrsschrift. 1849. vol. IV. pag. 119.

Plane igitur utriusque retis fasciculi rectis angulis decussari videntur. Ob varias autem coniunctiones, quibus retium fasciculi inter se connexi sunt, propterque quas magis corrugati decurrunt, semper unius retis fasciculi alterius fasciculos superabunt, neque umquam praeparatum e medio ipso excisum fasciculos eiusdem longitudinis et magnitudinis praebebit. Cursum vero spiralem, quem alii descripserunt, neque in siccatis neque quolibet alio modo tractatis et caute divulsis scleroticae frustillis observavi. Omnes semper mediocriter corrugati apparebant fasciculi, quales necesse est propter permultas inter se connexiones apparere.

In transitu scleroticae et in nervi optici vagina et ad coniunctionis cum cornea regionem fasciculi aequatoriales (Fig. 2. n, Fig. 3. d) summatim rarescentes denique omnes evanescunt. Proxime autem eam regionem, qua cum cornea coniungitur sclerotica, densiores et plures quidem facti sed crassitudine paullatim decrescunt, et modo, quem infra exponam, in meridionalium (Fig. 2. m) corneae lamellarum transitu plane desinunt.

Quod ad texturam stromatis seu telae propriae scleroticae attinet, in hominum oculis e tela tendinosa seu tela coniunctiva formata vel matura componi mihi videtur. In interioribur partibus chorioideam versus sitis substantia tendinosa fibris elasticis dispersa est, quales etiam in externa parte tantummodo in illa regione, qua coniunctiva bulbi cum ea coniuncta est, inveniuntur. In mediis autem partibus scleroticae, si ab anterioribus finibus ad posteriores progrederis, in hominum oculis fibrae elasticae nullae fere animadvertuntur.

In boum aliorumque mammalium oculis etiam cellulae stellatae pigmento repletae inveniuntur: quales quidem in hominum oculis non observavi, quotiescunque frustula praeparatis exscindebum, quorum stratum pigmenti chorioidalis prius quam siccarentur remotum erat. Qua cautela omissa in exscindendis frustulis facillime factum est, ut pigmenti granula in interstitia quae exstant in sclerotica, penetrarent eaque explerent.

Hisius [1]) docet, scleroticae stroma e tela coniunctiva compositum haud multum a corneae substrato differre et substantia primitiva, corpusculis telae coniunctivae instructa formari. In hominum oculis corpuscula telae coniunctivae observare nusquam potui. Saepissime lamellae vero variis locis inter se discedunt, quare interstitia inter eas exoriuntur quae formam corpusculis spiralibus et stellatis telae coniunctivae simillimam prae se ferunt.

In interiore parte totius scleroticae iuxta coniunctionem eius cum cornea canalis, quem dicunt Schlemmii (Fig. 1. e. Fig. 2. o), decurrit. Noli putare, parietem eius ad interiorem scleroticae partem conversum tendine musculi tensoris chorioideae illic sese inserente formari. Immo toto circuitu canalis tela sclerotica ipsa circumdatur: canalem igitur proprium, non solum falcem in scleroticae partem interiorem immissam eum habeamus necesse est. Situs eius in interiore scleroticae parte non omnibus in oculis idem est, sed magis minusve ab inferiore superficie scleroticae recedit, interiore parte aut multis aut raris tantum fasciculis scleroticae composita. Situs ratio iam e diverso colore interioris parietis elucet: qui quidem si crassior est, exteriorem partem magis flavam, interiorem vero versus canalem sitam et ad tensorem chorioideae positam, minus tinctam invenimus. Sed etiam, si pars interior minor exstat, rationem hanc facile intelliges si musculum tensorem a sclerotica caute disiunctum versus tunicam Descemetii distrahis, quod si feceris pars minor tantum partis interioris scleroticae a canali seiungitur.

Sinus venosi vicem obtinens, canalis Schlemmii (Fig. 1. e. Fig. 2. o) coniunctionem vasorum e

[1]) Wilh. His, Beiträge zur normalen u. pathol. Histologie der Cornea. Basel 1856. pag. 4 sqq.

telis vicinis accedentium efficit, atque cum iridis vasis, id quod iniectione facta animadvertitur, continuo cohaeret. Sed etiam e sclerotica sine dubio vasa recipit, cum eius iniectio e vena frontali facillime perficiatur, et saepissime, veluti in superiore parte nostrae effigiei, de externa scleroticae parte limites albidi vasis venosis similes in eum incedant. Nihilo minus non nisi dubitanter vena propria adhuc statui potest. Subindicat naturam eius venosam minor durities: officere videtur, quod tunicam intimam non plane in eo conspicimus. Sed bene notandum est, etiam in vasis maioribus singulas lamellas tunicae intimae in frustulis tenuissimis saepissime desiderari.

b) De cornea. (Fig. 1. A, Fig. 2. A.)

Cornea, pars minor capsulae externae bulbi, maxima perspicua et magis arcuata, operculo vitreo horologii similis circulo non ab omni parte perfecto scleroticam versus terminatur. Diameter enim horizontalis, 5‴— 5,25‴ longa, verticalem, 4,25‴—5,0‴ tantum longam, 0,5‴ ut Krausius edocet, superat: id quod coniunctiva bulbi efficitur, quae in superiore et inferiore margine magis procedit ibique torum in substantiam propriam corneae prominentem format. Qui torus magis expressus in lateralibus marginibus et imprimis provecta aetate distinctinctius apparens arcus senilis denominatur. In adolescentium oculis, dum vivi sunt, non observatur.

Experimenta, quae in nostrae academiae instituto physiologico corneae iniiciendae causa instituebantur, prospere plurima evenerunt. Corneae iniectae ibi conservatae permulta acria ostendunt vasula e margine in eam intrantia et medium versus decurrentia, quorum fines et propagationes, cum iniectionis massa non satis repleta essent, observare non licebat. Nervi, quos Bochdaleckius et reliqui in cornea se invenisse dixerunt, e nervis ciliaribus originem ducunt, de quibus in tensoris chorioideae regione rami seiunguntur et in substantiam corneae propagantur.

Quod ad structuram et texturam corneae attinet, tria strata, quae infra describemus, in ea distinguenda sunt. In externa, quae aëri patet, superficie stratum primum epithelii lamellosi compositi iacet, quod cum coniunctivae bulbi epithelio continuo cohaeret. Quo sub strato aliud situm est, quod e lamellis aliis supra alias iacentibus ac largis compositum, duabus laminis elasticis terminatur, quarum anterior a Reicherto primum observata, postea a Bowmano comprobata lamina elastica anterior (Reichert-Bowman), et quarum altera posterior ac largior versus cameram oculi anteriorem sita tunica Descemetii seu Desmoursii nominatur. Tertium denique stratum, epithelium lamellosum internum simplex e cellulis polyëdris confectum interiorem tunicae Descemetii superficiem obducit, cumque epithelio telarum vicinarum continuo coniunctum est.

Epithelium lamellosum externum ab exteriore parte cellulis planis compositum est, ab interiore versus laminam elasticam anteriorem crassioribus cellulis conficitur, eoque modo haec lamina cellularum aggregatarum atque polyedrarum strato obducitur. Cellulae cylindricae, quas alii commemorant, iis tantum in praeparatis inveniuntur, e quibus frustilla observanda non rectis angulis ad corneae superficiem exscindebantur: sunt igitur fallaciis microscopicis adnumerandae. In particulis enim oblique excisis superficies microscopio observata non solum cellularum in eadem planitie sitarum lineas in aspectum producit, sed etiam fines cellularum planitiei subsequentis, qui minus perspicue seiungendi cum illarum lineis in easdem imagines coniunguntur, cellarum cylindriacarum ideoque verisimilem habitum praebent. Saepissime quoque, imprimis si frustilla acido acetico tractabantur, cellulae magis profunde sitae rotundae ac fluido repletae pressione a substrato seiunguntur, protrahuntur exindeque artificiose cylindriacae fiunt.

Quae immediatim epithelium subsequitur lamina elastica anterior (Reichert-Bowman) stratum terminale anticum substrati repraesentat, quod, in membranis mucosis quoque obvium, laminam terminalem seu membranam intermediam, vel *basement membrane* nominamus. Est membranula tenuissima hyaloidea sine ulla structura, crassitudine circa 0,0035‴ aequans et omnibus partibus tunicae Descemetii respondens. Novissime in hominum et suum oculis praesentiam eius Dornbluethius [1]) negavit, qui stratum terminale, laminae elasticae anteriori simillimum in quolibet frustillo ex profundioribus corneae stratis exciso natri caustici solutionis ope efficere potuit. In proclivi est suspitio, limbum perspicuum Dornbluethianum particularum e profundis stratis excisarum. varia potissimum crassitudine frustillorum effectum fuisse. Crassa scilicet frustilla marginem acuminatum itaque limbum iam per se magis perspicuum praebent. Deinde natri caustici solutio adhibita necesse est primum a limbo marginali imbibatur, ideoque primum ille pellucidus fiat. Nos vero peculiarem laminam terminalem recte nobis ponere videmur, quia in omnibus frustulis praeparatorum corneae, sensim siccatorum. neque corrugatorum neque ruptorum, caute et secundum radios excisis, iam parva microscopii amplificatione nullo omnino corpore chemice reagenti adhibito lamina pellucida illa apparebat.

Substratum seu substantia propria corneae omnibus in particulis secundum radiorum directionem excisis permultis largis et per totam corneam decurrentibus lamellis componi videtur, quae crassitudinecirca 0,003‴—0,005‴ aequant neque usquam in fibrillas tenuiores secernuntur. Continet autem substantiam fibrocartilagineam, quae coquendo in chondrinum commutatur. In lamellas, saepius vero inter lamellas, corpuscula telae coniunctivae fusca et oblonga, quae corpuscula cartilaginea corneae nominamus, inspersa sunt. Marginem corneae versus densiores, in parte ad tunicam Desmoursii sita seu intus secundum observationes novissime institutas rariores exstant, atque in planitie observatae compressae atque emissariis instructae in conspectum veniunt.

Per lamellas, superficiei corneae cursu respondentes, nusquam aliae alia directione decurrentes permigrant, neque lamellae quae perpendiculariter strata attingunt atque coniunctionem singularium lamellarum quasi efficiunt, neque fibrae elasticae neque spiralia. Stria usque ad laminam anteriorem (Reichert-Bowman) aequaliter pertinere cernebatur, cum particulae praeparatis nec corrugatis nec ruptis caute excisae, secundum radiorum directionem quam tenuissimae parabantur. Praeparata tali modo perfecta omnia aeque striata apparebant. Kali caustici autem seu acidi acetici solutione adhibita tegumentis vitreis pressae in margine semper curvabantur. Remissa pressione et praeparatis coctis stria rediebant, itaque neque e fibris elasticis neque spiralibus sed e rugis originem ducunt, quae hoc loco eo magis oriri possunt, quia lamina elastica anterior alia vi atque tunica Descemetii chemice reagentibus corporibus resistere potest. In tunicae Descemetii parte striae nunquam observabantur, tam diu quam intacta et cum substantia propria corneae coniuncta remanserat. Seiuncta vero lamina elastica interiore, et musculo tensore chorioideae ab insertionis loco dissoluto et ultra corneam versus a substrato seiuncto, eadem stria in margine interiore apparebant, et rursus disparebant, si segmenta iisdem corporibus, i. e. acido acetico et kali caustico tractabantur, posteaque coquebantur.

Lamina elastica intus corneae substratum desinens, seu lamina terminalis posterior seu

---

[1]) F. Dornblüth, Ueber den Bau der Cornea oculi. Zeitschrift f. rat. Med. vol. VII. fasc. 1, 2. pag 212 sqq. tab. II. III.

tunica Descemetii seu Desmoursii, non minus hyaloidea ac perspicua quam lamina anterior, et 0,007‴—0,015‴ crassa una cum corneae substrato ex eodem primordio, h. e. e tela coniunctiva immatura orta non separatam membranam efficit, sed strati terminalis tantum, paullatim telae elasticae natura praediti, locum habet, cui in anteriore corneae substrato tunica elastica anterior (Reichert Bowman) respondet. Marginem corneae versus tunica Descemetii striata in plures cum telis vicinis se coniungentes lamellas dividitur. Cellulae polyedrae strati interioris tertii, seu epithelii lamellosi simplicis interni, acribus lineis et rotundis nucleis instructae, marginem versus diminuuntur atque crassius et continuum stratum cum epithelio iridis cohaerens efficiunt.

c) De scleroticae cum nervi optici vagina coniunctione. (Fig. 3.)

Supra, iam de bulbo generatim disserentes, nervum opticum, cuius fasciculi in telae coniunctivae stroma tenue immissi sunt, e cranii cavo profectum et processu quem dicas durae matris seu vagina circumvolutum esse diximus: quae vagina cum periorbita, capsula adiposa et capsula Tenonis seu vagina bulbi communi cohaerens una cum nervo in scleroticam procedit. Ibi quoque fasciculorum vaginae directionem et cursum commemoravimus, et fasciculis ac lamellis externis paullatim relictis, interiores cursum retinentes vaginam propriam nervi efficere diximus. Cuius vaginae fasciculi interni cum tela coniunctiva neurilemmatis vasis quidem laxius coniuncti, nusquam ut in exteriore parte cursum relinquunt: vagina igitur separatum ac proprium velamentum est nervi, et ubique perspicue terminata usque in scleroticam persequenda est.

Nervi stromatis seu neurilemmatis, e tenuiore et striata quoque telae coniuntivae maturae massa compositi fasciculi cursum nervi funiculis respondentem detinent, atque illos perfecte circumdantes stratum interstitiale quoque inter vaginam ac nervum immittunt, quo limbus perspicuus in sectionibus longitudinalibus ac transversalibus circum nervum ipsum observandus seu vagina neurilemmatis efficitur, quam novissime Dondersius novam ac secundam vaginam propriam nervi optici, fasciculos, ut dicit, inter nervi funiculos immittentem statuit. E fasciculorum autem cursu et directione totius huc pertinentis telae facile intelliges, eam nihil esse nisi stroma e tela coniunctiva compositum fasciculorum nervi, cum etiam in tenuissimis segmentis fasciculi nusquam communem cursum relinquant, vel intus devertant, neque inter nervi funiculos se immittant.

Nervus autem ac vagina in scleroticam intrantes vel traiicientes cum illa hoc modo coniunguntur.

Oculorum vel hominum vel animalium, acido chromico induratorum, et persectorum scleroticae omnes fere ab utroque insertionis nervi latere in duas partes divisae erant, quarum pars interna (b) tertiam, externa (a) ceteras scleroticae partes continebat. Usque ad lineam terminalem (c), quae longius interdum in scleroticam immissa partes seiungit, nervus a vagina direptus erat. Linea terminalis in iis potissimum praeparatis apparebat, quorum pars interna, veluti in boum oculis, pigmenti cellulis (f) inspersa erat. Nervi sectionibus, cum usque ad lineam terminalem ut eiusdem latitudinis sic pristini coloris essent vel cineracei luce permanante vel albi luce incidente, paullatim latitudine diminutis nervus ipse crassitudine decrescens conum hebetem in scleroticam immissum et a posterioribus partibus colore magis perspicuo praestantem efficiebat. Nervus, qui in sectionibus hoc modo praeparatorum oculorum usque ad illum locum a vagina si non divulsus certe facile divelli posset, cum anteriore sola scleroticae parte con-

iunctus videbatur, ita ut posteriores partes cum vagina cohaererent: id quod fidem effigiei de ratione morphologica harum partium ab A. Koellikero et H. Muellero [1]) descriptae valde dubiam mihi fecit. Cum autem oculorum acido chromico induratorum, etiamsi acido sulphurico diluto vel acido acetico rursum tractatorum frustilla tenuiora propter fragilitatem exscindi non possent, cetera praeparata hoc modo perfeci. Boum vel hominum oculi recentes ad aequatoris planum perscissi, cum, corpore vitreo non toto semoto, per 24 horas soli expositi iam adeo siccati essent, ut scalpello acri perscindi possent, per medium nervum opticum persecabantur, atque, ut nervea quoque substantia in frustilla divideretur, iterum per aliquot horas soli exponebantur. Tunc demum, caute et de interiore ad externam partem scindenti mihi obtigit, ut permulta observationi idonea frustilla, quae ne microscopio quidem perspecta rupturam praebebant, reciperem.

Quibus in praeparatis, cum linea terminalis nisi in singulis et in his ab uno tantum insertionis latere non appareret, nervus cum interiore, vagina cum externis scleroticae partibus intime coniuncta erant. Observatione accuratius instructa opinionis, quam supra commemoravimus, veritas brevi confirmata est. Lamellae enim atque fasciculi vaginae sicut iam antea externi in insertionis loco paullatim a directione pristina deflectntes (q) angulis hebetibus primum, deinde rectis fere angulis cum tractibus meridionalibus telae coniunctivae scleroticae se coniungunt, ita ut in interna tertia parte mediam tangente omnes fasciculi et lamellae ad coniunctionem perficiendam consumpti sint, et omnes in scleroticam, ut dicitur, defluxerint.

Nervus cum neurilemmate (o) eadem, qua antea fuit, crassitudine nec ulla particula cum sclerotica connexus a linea terminali usque ad suam in retinam insertionem paullatim decrescit, et acuminatus quasi ac diminutus lamellas et fasciculos (r) suos rectis fere angulis cum interioris scleroticae partis tertiae (b) fasciculis et lamellis meridionalibus coniungit. Nihilominus neurilemmaticorum stromatis fasciculorum, qui non omnes cum sclerotica coniunguntur, permulti in retinam ac chorioideam (h) quoque inseruntur. Nervus, cum massa telae coniunctivae tum magis medulla fasciculorum (p′) destitutus et formam et colorem commutans magis perspicuus et pellucidus lumine permanante magisque cineraceus lumine incidente evadit. Fasciculi igitur neurilemmatis cum sclerotica cohaerentes laminam cribrosam (u) efficiunt, vagina omnino nusquam cum ea cohaerente.

Terminatio hebes, portionis neurilemmaticae inter vaginam et nervum ipsum positae, quam Dondersius interioris vaginae finem statuit, nihil est nisi aberrantium fasciculorum neurilemmatis origo, atque omnibus in particulis satis tenuibus semper observari potest. In interiore planitie sclerotica acuminato margine terminata et nervus, colliculum nervi optici (v) efficientes, in bulbi cavi superficiem paullulum prominent.

Ceterum chorioidea, cum usque ad insertionem nervi magis magisque diminuatur et acuminetur, acumine (h) tantum cum nervi neurilemmate connectitur, ita ut fasciculorum cum illo cohaesio saepissime haud plana appareat.

In praeparatis maiore pigmenti cellularum (f) numero in interiore scleroticae parte in interiore scleroticae parte tertia instructis praecipue in boum et reliquorum mammalium oculis, fasciculi neurilemmatis paullatim deflectentes ob pigmenti cellulis inter lamellas collocatis, quarum situ lamellarum cursus in aspectum cadit, distinctissime semper apparent.

---

[1]) Wagner-Ecker, Icones physiologicae, fasc. III. tab. XIV. fig. 8.

d) Quomodo sclerotica cum communi, quam dicimus, vagina bulbi cumque musculorum bulbi tendinibus coniuncta sit.

De sclerotica cum vagina communi coniuncta primum haec commemoranda sunt. In descriptione vaginae proxime insertionem in scleroticam fasciculos crassiores semoveri cumque fasciculis intimi non minus crassioris vaginae strati coniungi vidimus, itaque capsulae Tenonis originem perfici diximus. Fasciculi vero capsulae Tenonis a bulbi superficie pari intervallo distantes atque ad meridianos decurrentes nusquam cursum relinquunt, nec cum scleroticae fasciculis coniunguntur. Altera super alteram proxime iacentes capsula Tenonis atque sclerotica non tantum superficiebus suis se contingunt, sed pariter ac vasa maiora cum telis vicinis tunicae adventiciae ope laxius inter se coniunctae sunt, et in iis tantum locis, quibus vasa nervique per capsulam Tenonis penetrantes in scleroticam traiiciuntur, accomodatione telarum utriusque arctissime cohaerent.

Deinde tendines musculorum bulbi cum sclerotica solidam praebent coniunctionem, ita ut in telam illius ipsam via recta transire, eiusque incrementum, quod inde ab insertionibus observatur, efficere videantur. Insertiones eorum in bulbi superficie, et ob curvationem bulbi ipsam et quia mediae earum partes bulbum revera prius tangunt, lineas arcuatas efficiunt. Insertionum lineae musculorum motus directioni respondent, h. e. chordae insertionum ita, ut anguli recti exoriantur, cum directionibus, quibus musculi motum efficiunt, positae sunt. Rectorum igitur quatuor musculorum chordae insertionis diametro frontali respondent, obliquorum autem musculorum chordae angulis acutis bulbi axim opticam secant. Musculi recti in anteriore bulbi superficie, intervallo circa 6 MM. a corneae margine, in scleroticam inseruntur, ibique alius iuxta alium ita collocati sunt, ut formam tetragoni arcuatis lateribus praebeant. Musculi obliqui in posteriore bulbi parte dimidia scleroticae superficiem attingunt, idque ita, ut musculus obliquus superior retro et extrorsus, si situm musculi recti superioris respicimus, obliquus autem musculus inferior retro versus et supra musculum rectum externum inseritur.

Oculorum siccatorum vel acido chromico tractatorum desectae particulae tenues perpendiculariter ad insertionem et bulbi superficiem, h. e meridionales ad insertionem musculorum rectorum observandam, et aequatoriales ad obliquorum insertionem perquirendam factae fasciculos paullatim divergentes et in scleroticae telam penetrantes praebent. Illis particulis fasciculi a tergo anteriorem partem versus in scleroticam introeunt, atque cum fasciculis meridianis eius coniunguntur. Cursum enim intus et in anteriorem partem deflectentem paullatim relinquentes gradatim fasciculorum meridionalium cursum sequuntur, ita ut parvo intervallo intermisso sclerotica pristinum habitum iam resumat. In ipsa autem insertionis regione sectiones transversae fasciculorum aequatorialium ob fasciculos tendinum cum meridionalibus iisque hic densioribus fasciculis coniungendos, diminuuntur. Loco, ubi sclerotica cum cornea quidem coniuncta est, aequatoriales funiculi crassitudine diminuti numero increscunt, meridionales autem eos crassitudine superant, ut infra videbimus. Eodem revera modo obliquorum quoque musculorum coniunctio efficitur, quorum fasciculi tendinosi non cum fasciculis quidem meridionalibus sed ob cursum pristinum cum aequatorialibus fasciculis scleroticae cohaerent. In eorum igitur insertionibus funiculi meridionales diminuti, aequatoriales aucti sunt.

e) Qua ratione vagina communis bulbi coniungatur cum coniunctiva bulbi et coniunctiva palpebrarum.

Descriptioni huius coniunctionis nunc coniunctivae bulbi, quam hucusque omisimus, descriptionem praemittemus. Vt coniunctiva palpebrarum superficiem internam palpebrarum, ita

coniunctiva bulbi tertiam partem externam aëri expositam contegit. Proxime aequatorem incipiens in corneae margine cum eius et scleroticae telis coniungitur seu continuo in eas transit. Efficitur. autem e substrato e tela coniunctiva matura, cuius fasciculi cursu bulbi superficiei respondent, sed laxe tantum scleroticae adiacent, composito atque e strato epithelii, quod corneam versus ex epithelio lamelloso composito constans cum simili corneae epithelio continuo coniunctum est, et anteriorem partem versus, ubi cum coniunctiva palpebrarum est coniunctum, in cellulas cylindriacas commutatum cum cellulis aeque cylindriacis coniunctivae palpebrae arcte cohaeret.

Substratum paullulum corrugatum neque papillas, ut alii docent, neque glandulas continet Aperturae in coniunctiva palpebrarum quidem observatae non inveniebantur, neque usquam corporibus chemice reagentibus idoneis adhibitis apparebant. Corneae marginem versus substratum torum, quem supra commemoravimus, seu arcum senilem efficit.

Quae quidem membranae et inter se et cum tractibus vaginae communis bulbi ex posteriore orbita procedentibus in inflexionis quae vocatur, coniunctivae regione coniunguntur. Coniunctiva bulbi continuo cum coniunctiva palpebrarum coniuncta stromatis fasciculis et epithelio arctissime cum illis cohaeret. Retrorsus et pro se quaeque et plica, qua inter se ipsas coniunguntur, ambae cum tractibus vaginae communis connexae sunt. Vaginae enim tractus in duas divergentes partes seiunguntur, quarum altera externa cum coniunctivae palpebrarum fasciculis, altera interna cum coniunctivae bulbi funiculis continuam coniunctionem habent, cum fasciculi in intervallo earum siti promiscue alius in alium transeunt. Itaque partes inter se transeuntes trigonum efficiunt, cuius latera arcuata coniunctionibus binarum telarum efficiuntur, cuiusque planum internum fasciculis omnium retis instar promiscuis expletur. In particulis igitur meridionaliter et perpendiculariter e hac regione excisis telarum huc pertinentium tractus cursum in ceterarum cursum deflectunt et interse accommodant. Habitus morphologicus telarum etiam in coniunctionis loco par est telae tendinosae paucis tantum fibris elasticis instructae.

f) De tunica chorioidea (Fig. 1 D, Fig. 2 D, Fig. 3 B).

Tunica chorioidea inde ab insertione nervi optici, in qua, ut supra iam commemoravimus, cum nervi fasciculis (Fig. 3 h) neurilemmaticis cohaeret, usque ad corneae marginem supra interiorem scleroticae superficiem extenditur. Initio tenuis prope oram serratam increscit, deinde processus ciliares vasis capillaribus exstructos (Fig. 1 k, Fig. 2 r) atque musculum tensorem antrorsus in eam immissum (Fig. 1 l, Fig. 2 q q′ q″) continet. Ante processus iterum diminuta in corneae et scleroticae coniunctionis regione cum telis vicinis coniungitur. Cum sclerotica per totam eius extensionem telae coniunctivae strato interstitiali tenuiore (Fig. 2 s) laxius tantum vasis nervisque in eam penetrantibus propter telarum accomodationem arcte cohaeret. Structura eius texturaque ea est, ut duo discernenda sint strata, quorum externum minus colore tinctum seu substratum permulta vasa ac nervos stromati telae coniunctivae simili immissos continet, internum stratum pigmenti nominatur.

Stroma substrati e tela primitiva compositum multa corpuscula multifariam, ut videtur, inter se connexa emissariisque exstructa, quae in anterioribus partibus, versus processus ciliares, spiralia vel nucleis similia exstant, inspersa continet, et telae coniunctivae immaturae potissimum habitum praebet. Corpuscula haec vel potius cellulae diversae sunt in diversis vel externis vel internis stratis, et chorioideam in compluria strata quasi dividunt. In externis stratis cellulae

liquore fusco et pigmento granuloso repletae turgescentes in nuclei tantum loco magis perspicuae videntur, et pigmento in emissaria quoque penetrante hanc partem reti laxiori et fusco similem efficiunt. In partibus interioribus pigmento magis magisque evanescente cellulae tenuiores et pellucidiores exstant, ita ut in intima eius parte, pigmento nigro adiacente, nullo prorsus colore infectae laminam singularem non tinctam efficere videantur, quae multa vasa capillaria cohibens membrana choriocapillaris quoque nominatur et describitur.

Stratum internum seu stratum pigmenti proprium (Fig. 2 z), vel pigmentum nigrum chorioideae, externo strato arcte adiacens in posteriore sua parte e simplici cellularum aggregatarum hexagonalium et pigmento fusco repletarum strato componitur, quarum pars nucleum continens colore magis perspicuo excellit. Ab ora serrata ad anteriorem partem cellulae paullatim diminuuntur, rotundae fiunt, nec amplius polyedricae, pigmento magis accumulato obscurantur, ita ut, cum per plura strata aliae supra alias iaceant, nuclei non amplius observari possint. Stratum pigmenti, quod chorioideam plane contegit, inter processus ciliares quoque penetrat, cumque strato pigmenti iridis continuo cohaeret.

Vasa ac nervi chorioideae in stroma ita immissi sunt, ut hi, qui musculo tantum inserviunt, in exterioribus partibus, illa per plura strata iis imposita secundum interiorem partem antrorsus decurrunt. Arteriae, ex arteria ophthalmica orientes et per viginti ramos i. e. arterias ciliares posticas breves, per scleroticam et in posteriore bulbi polo et in nervi optici insertionis circuitu penetrantes in chorioideam intrant, ac multos in ramulos discedentes tripliciter per eam defluunt. Ramuli primi, qui vasa capillaria non efficiunt, sed verae arteriae minores sunt, in partibus exterioribus stromatis usque ad oram serratam decurrunt, ibique per arcus in anteriorem partem conversos in vasa vorticosa sanguinem devehentia transeunt, quae ad aequatorem bulbi per quatuor ramos in scleroticam traiiciuntur. Alterius generis ramuli in vasa capillaria propria statim divisi hisce introrsus impositi membranam, quam commemoravimus, choriocapillarem efficiunt, cuius ramuli partim in vasa vorticosa partim in venulas ciliares posticas breves ita defluunt, ut in circuitu colliculi nervi optici ad scleroticam transeant. Tertii denique ramuli, inter utrosque illos initio siti, ad processuum ciliarium fundum decurrunt, ubi in vasa capillaria maxima ex parte divisi, processus ipsos (Fig. 1 k. Fig. 2 r) construunt, partim in eorum fundo ad iridem procedunt, et in musculum tensorem ramos traiiciunt. Iridem ramulis quoque instruentes omnes in venulas colliguntur, quae processuum ciliarium in fundo retro decurrunt et in vasa vorticosa defluunt.

Nervi per quatuordecim ramos scleroticam in posteriore bulbi dimidia parte penetrantes omnes in musculum tensorem procedunt, atque in corneam et iridem ramos ducunt. Quamvis e ganglio ciliari omnes fere oriantur, duo tantum, rami ciliares longi, e ramo ophthalmico ram tertii nervi trigemini originem ducunt, quorum alter cum illis ramulo etiam cohaeret.

Denique musculus tensor chorioideae (Fig. 1. l, Fig. 2 q q′ q″), inter oram serratam et scleroticam in corneam transeuntem situs ab interiore stromatis parte, quae processus ciliares continet, oritur (Fig. 2 q′). Fasciculi eius convergentes extrorsus et in partem anteriorem decurrunt, ac tendine brevissimo cum corneae substrato et scleroticae fasciculis coniuncti sunt (ib. q″). Quod ad contractionis eius effectum attinet, modus et ratio, qua coniungitur cum sclerotica et tunica Descemetii, id quod infra describam, demonstrare mihi videtur, partes internas corneae contractione eius extendi et superficiem externam mediorum lumen refringentium applanari, ita ut accomodationis bulbi causa illorum curvatio anterior gravissime commutetur. Superficiei

externae applanationem, hucusque non observatam, quam quidem necessariam existere auctores dicunt, opus esse nego, cum partes internae corneae propter exiguam extensionem, quam haud dubie in tunica Descemetii et corneae substantia propria efficere possumus, solae ac singulae musculi tensoris contractione applanari, externae autem integrae manere possint.

g) De tunica iride (Fig. 1. D, Fig. 2. E.).

Qui paribus intervallis a frontali diametro distans in bulbi cavum extenditur orbis, seu tunica iris, in medio perforationem rotundam, i. e. pupillam (Fig. 1. o) praebet, et in margine cum musculi tensoris chorioideae insertione cumque substrato chorioideae in fundo processunm ciliarium sito coniunctum est. E substrato (Fig. 2. y) telae coniunctivae simili, cui vasa nervique (ib. y′) immissi sunt, et epithelii strato (ib. x, z), quod duplex anteriorem (x) et posteriorem (z) superficiem contegit, componitur. Stroma substrati e tela primitiva et ex corpusculis telae coniunctivae (Fig. 2 γ) vel nucleorum similibus vel pigmento repletis conformatum habitum telae coniunctivae immaturae praebet. Cum strato interstitiali pariter composito inter processus ciliares et tensorem chorioideae posito (ib. t) continuo cohaeret, cumque lamellis internis tunicae Descemetii, quae ligamentum iridis pectinatum efficiunt (ib. ω), coniunctum est.

Arteriae maximam partem e ramulis arteriarum, ophthalmicae, lacrimalis, supraorbitalis, muscularium oculi exorientes, partim ex arteriis ciliaribus posticis brevibus proficiscuntur. Ex arteria ophthalmica duo ramuli, arteria ciliaris postica longa externa et interna procedunt et in posteriore bulbi superficie per scleroticam penetrantes modo satis cognito decurrunt. In duos ramos rursus divisi, ad iridis marginem defluunt, ubi in diversas partes divergentes, connexae tamen inter se circulum arteriosum iridis maiorem efficiunt, et ita, ut multi ramuli ex illo proficiscantur, versus pupillae marginem decurrunt. Reliqui, qui e ceteris fontibus progrediuntur ramuli, seu arteriae ciliares anticae scleroticam perfluentes musculum tensorem chorioideae perforant, atque radiis iridis respondentes et ipsi ad pupillam defluunt. Omnes fere hic commemorati ramuli in vasa capillaria dividuntur, in pupillae margine rursum connexi sunt, et circulum arteriosum iridis minorem efficiunt, e quo in venulas pariter decurrentes colliguntur, inque canalem Schlemmii (ib. o) et chorioideae venas defluunt.

Nervi e ramis musculo tensori chorioideae inservientibus oriuntur, atque e ganglio ciliari et nervo trigemino proficiscentes per musculos propagantur.

Musculi, dilatator et contractor seu sphincter pupillae, per duos eiusdem centri circulos circum pupillam in stroma telae coniunctivae, magis tamen, si rationem respicimus qua in bulbo siti sunt, in posteriorem eius partem sunt immissi. Illius fasciculi, qui secundum cursum iridis radiorum decurrunt a fasciculis huius circuitui iridis respondentibus diverso cursu facile et statim distinguuntur. Iridis stratum superficiale externum (Fig. 2 x) e cellularum rotundarum in margine ciliari et polyedricarum in pupilla strato simplici componitur. Pigmentum nigrum interioris superficiei (ib. z), quod tunica uvea propria quoque nominatur, ex cellulis pigmento repletis et rotundis compositum cum chorioideae strato pigmenti, ut diximus, continuo coniunctum est.

h) Qua ratione coniungatur cornea cum telis vicinis, i. e. cum tunica sclerotica, chorioidea, iride, imprimis cum tensore chorioideae nec non cum coniunctiva bulbi. (Fig. 2.)

Bulbo ad meridianum aliquod planum perciso, fines inter corneae pellucidius substratum et scleroticae vicinarumque telarum substantiam albidam iam nudo oculo observantur. Bulbi

capsulam inde ab externa ad internam superficiem penetrantes lineam (i i′ i″) non recta via nec paribus intervallis ab axi optica decurrentem sed parabolice curvam in anteriorem partem versam efficiunt, cuius latus externum (i) ob locum deflectionis ad canalem Schlemmii versus situm interno (i″) longius est. Linea recta, quae capita eius coniungit seu secat, non paribus intervallis sed acuto retroverso angulo axim opticam decussat, et corneae margo externus ideoque interno latior scleroticae ac coniunctivae telis obducitur, et cornea ipsa margine convexo in scleroticae et reliquarum telarum substantiam veluti in cymatium immissa videtur, ita ut eius pars maxime prominens (i″) usque ad externum canalis Schlemmii (o) latus pertineat. Linea terminalis quamquam nudo oculo observari potest, tamen non semper distincte expressa apparet, sed regione minus perspicua et albidiore (k) obumbrata est, qua corneae perspicuitas et scleroticae color albus commutantur, et telarum differentiae demum accomodantur. Partibus vero huc coeuntibus linea terminalis ita efficitur, ut latus posterius et maxima ex parte anterius cymatii eo efficiatur, quod sclerotica cum cornea coniungitur, latus anterius extremum a coniunctiva bulbi (B) et internum a musculo tensore chorioideae (q) a sclerotica (l) et iride (E) pronascatur.

Ad rationem, qua telarum accomodationes perficiuntur, quae quidem microscopio non adhibito haud intelligitur, observandam, praeparata, quae inspexi, ita confeci, ut in hominum oculis recentibus, ad aequatoris planum persectis, stratum pigmenti iridis ac chorioideae penicillo tenui abluerem, deinde oculos supra eius vitri, quod *Reagensgläschen* nominamus, tholum, qui bulbi cavo respondet, extenderem atque loco a solis radiis defenso aëri exponerem. Praeparatorum margines fere semper vitro primum agglutinati ob mediocrem extensionem rugas defendebant, nec rupturas quidem efficiebant. Deinde, ne rupturae scindendo quidem orirentur, praeparata inter laminas e cortice factas, quarum superficies alterae praeparatorum superficiebus respondentes, concavae et convexae, alterae planae consectae erant, interiecta brachiis retiniculi alligavi. Tunc demum scalpellum ad superficiem praeparatorum perpendiculariter dirigens frustilla confeci, ut sine dubio apparerent, ex hac regione perpendiculariter exsecta. Observationes de hisce frustillis factae, quod ad coniunctivae bulbi coniunctionem primum attinet, haec, quae sequuntur, praebebant.

Epithelium lamellosum compositum coniunctivae (Fig. 2. a′) ratione, quam supra descripsimus, cum corneae epithelio aequali (a) continuo cohaeret. Substratum (f) vero paullatim decrescens inde a thoro marginali seu arcu senili maxime diminuitur, atque stroma e tela coniunctiva compositum secundum meridianos bulbi striatum effert. Fibrae elasticae, in coniunctiva bulbi cum coniunctiva palpebrarum coniuncta et in interiore parte, quae scleroticae annexa est (E), frequentes, rarescunt, ac vasa quoque, ut iniectione huius regionis apparet, rariora exstant, quamquam non evanida. Fasciculi igitur coniunctivae in corneae lamellas tam tarde transeunt, ut, cum corpuscula telae coniunctivae seu corpuscula fibrocartilaginea (γ) in hac substrati corneae externa parte nulla fere procedant, difficillime discernere possis, utrum praeparata e tela coniunctivae an e corneae lamellis hisce in locis componantur, quae res eo, quod vasa iniectione huius regionis magis proveniunt, maxima ex parte adiuvatur.

Scleroticae transitus in reliquis anterioris lateris partibus et in fundo cymatii (i, i′) perficitur. Fasciculi aequatoriales (m), qui proxime coniunctionem crassitudine diminuti sunt, densiores, sectiones igitur transversae eorum minores primum exstant, qua re toti huic regioni (l) habitum cartilaginis reticulatae elasticae praebent, cuius interstitia non tamen corpusculis cartilagineis sed sectionibus illis transversis fasciculorum aequatorialium expleta sunt. Tela elastica revera

nulla, aut perexigua quidem observatur. Retis fila etsi sane etiam fasciculis meridionalibus (n) diminutis efficiuntur, tamen observatores, cum toties de iis agant, areolari habitu huius regionis adduci mihi videntur, ut de fibrarum elasticarum retibus hic cogitent. Fasciculorum aequatorialium sectionibus transversis omnibus denique deletis meridionales tantum fasciculi exstant (k), neque fibrae elasticae amplius observantur. Corrugatae primum directiones earum paullatim cursu aequali lamellarum paribus intervallis ab ipsis distantium corneae accommodantur, atque corpuscula fibrocartilaginea (γ γ) plura et distinctiora magis magisque evadunt, ita ut continuus, ut dicitur, transitus telarum utriusque tunc demum absolutus et perfectus appareat.

Transitum postremae (i''), quae cymatii fundum efficit, partis scleroticae et musculi tensoris chorioideae transitum (q'') in unum coniungere possumus. In quam partem intus ad canalem Schlemmii (o) versus desinit sclerotica, ea pars (p'') tam continuo et arcte cum musculo tensore cohaeret, ut pro eius tendine haberi possit. Coniunctionis ratio eadem est omnibus in partibus ac tendinum musculorum rectorum et obliquorum transitus in scleroticam. Si coniunctionem autem, quae est cum fasciculis cursu respondentibus meridionalibus (n), respicimus, hac ratione differt. Musculorum tendines priusquam in scleroticam transeunt, longiore spatio etiam extra scleroticam decurrunt, dum fasciculi musculi tensoris chorioideae musculares adeo scleroticam aggrediuntur, ut tendinem proprium, qui etiam in exteriorem partem protendatur, nullum fere observare possimus, et scleroticae ipsius pars (p), quae coniunctioni inservit, tendinis loco esse videatur. Tendinem singularem, quem alii describunt per hanc scleroticae regionem penetrantem, qui in interiore tunicae Descemetii latere usque in corneae substantiam propriam transeat, nusquam aperte expressum repperi. Attamen disquisitione accuratiore intellexi, internam partem huius regionis (p') scleroticae cum tensore coniunctam nihil esse nisi intimam cymatii partem a sclerotica profectam, quae aeque ac in musculis rectis et obliquis cum tensoris fasciculis coniungitur. Particulis caute excisis descriptionis huius veritatem et coniunctionis rationem facillime intelligere possumus. Pars interna scleroticae, ut iterum dicamus, profecto nihil est nisi illa cymatii regio, quae, cum posterius et interius latus efficiat, canalem Schlemmii comprehendit.

Partes, quas proxime descripsimus, posteriorem cymatii partem totam fere perficiunt, cum iris laxius tantum et lenius coniuncta sit. Morphologica huius strati ratio ea est, ut a ceteris partibus cymatii fasciculis meridionalibus hic solis exstantibus et numero fibrarum elasticarum, quae in interiore parte quoque sunt plures, multo maiore differat, ita ut totius huc pertinentis telae habitus illinc exoriatur. Sectiones transversae per hanc regionem factae particulis ad striarum directionem excisis telae tendinosae verae respondent, quorum striae disiunctiores et pellucidiores exstant. Praeparatis huius regionis kali caustici solutione (10%) tractatis et pressis lamellae dilabuntur, atque lamellae, quae dicuntur, striatae, striatis tunicae intimae vasorum lamellis similes in aspectum veniunt. Disquisitione accuratiore substantiam primitivam hyalinam cum fibrillarum elasticarum tenuiore reti commixtam discernimus. Tela tendinoso-elastica pariter ac telae ligamentorum flavorum, ligamenti nuchae cet. composita huius regionis (p p' p'') habitum efficit, in qua quidem fibrae elasticae minores exstant, inque quam canalis Schlemmii (o), sed magis in interiorem eius partem immissus est. Fasciculorum transitus in corneam ita efficitur, ut fibris elasticis sensim deletis, fasciculi, qui telae elasticae simplicis rationem assumunt, veluti in ceteris cymatii partibus gradatim cum corneae substantia coniungantur, et

continua utriusque cohaesio efficiatur. Tunicae Descemetii (d) autem connexus iam est respicienda, quippe quae ad posterius cymatii latus accedens striata (d′ d″) evaserit, aut per lamellas, ut dicunt, perlapsa sit, aut potius, mea quidem opinione, lamellis, quae corneae substantiae propriae lamellis respondent, componatur. Externae (d′) illarum lamellae ad corneae substratum proprium versus sitae maxima ex parte cum scleroticae fasciculis coniunguntur, idque eadem ratione ac lamellae substrati ceteris in partibus cymatii. Tunica Descemetii ergo non in fibras elasticas commutatur, sed in lamellas, quae substantiae propriae lamellis aequales sunt, discedit et cum telis vicinis coniungitur.

Iris (E) denique et cum cornea et cum sclerotica coniungitur, quamquam telae, quae utramque coniungunt, tenuiores sunt. Tunicae Descemetii enim lamellae interiores (d″) perpaucae ad iridem se vertunt, atque ligamentum iridis pectinatum (w) perficientes via directa in eam transeunt. Inter hoc autem ac tensoris chorioideae insertionem exigua telae coniunctivae massa (t) saepissime reperitur, quae iridem cum strato, quod tensoris tendinem diximus, scleroticae, coniungit, quamque cum telae coniunctivae strato inter scleroticam et chorioideam sito (s) seu membrana fusca comparandam esse censeo.

Epithelium in superficie corneae interna (e), ut ante memoratum est, continuo, ligamentum iridis pectinatum contegens, cum iridis epithelio externo (x) cohaeret.

Fasciculos in laqueos exeuntes, qui a nonnullis in scleroticae margine describuntur, et fibrae circulares per totum cymatium decurrentes, quas corneae lamellis immissis coniungi dicunt, nusquam inveni. Puto vero illum errorem hinc ortum esse, quod fibrae scleroticae, quae in partibus extremis fibrarum elasticarum rete efficientibus atque plicae cymatii, quae in particulis illis kali caustici solutione (10%) vel acido acetico tractatis pressisque facile apparent, et linearum speciem exhibent, parum recte explicatae sunt.

i) De tunica retina (Fig. 1. E. Fig. 3. C.)

Tunica retina, stratum intimum membranarum capsulae bulbi, ab insertione nervi optici, in qua cum neurilemmate eius continuo coniuncta est, ultra bulbi aequatorem usque ad fundum processuum ciliarium pertinet, ibique margine undulato-dentato seu ora serrata retinae (Fig. 1, r) terminatur. Pigmento nigro chorioideae arcte annexa in vivorum oculis praeter maculam luteam, cuius flavus est fulgor, plane perspicua, in mortuorum oculis obscurata atque alba est. Inde ab insertione nervi optici, qua 0,1‴ crassa exstat, paullatim diminuitur et in ora serrata 0,04‴ est. Secundum morphologicam structuram et texturam eius quinque distinguenda sunt strata, quae aliud super aliud iacent.

Extremum stratum bacillosum (Fig. 1. q′, Fig. 3. i) e corporibus lumen refringentibus, quae perspicua sunt, aeque atque vallis iuxta positis, i. e. e bacillis et conis exstruitur. Bacilli oblongi, 0,0075‴—0, 0,012‴ crassi, 0,015‴ longi et 0,008‴ largi [1]) finibus obtusis sed crassioribus chorioideae adiacent. Intus bacilli cuneati in emissaria fibrillosa transeunt, quae cum granulis strati subsequentis granulosi seu granis bacillosis cohaerere dicuntur.

In conis partes externae, quae finibus transverse persectis ad chorioideam versus positae sunt, seu bacilli conorum et partes internae seu corpora conorum distinguenda sunt. Coni

---

[1]) A. Koelliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 1852. pag. 590 sqq.

longitudine bacillis respondentes, iam crassitudine bacillorum conorum illos superant. Corpora conorum circa 0,0025'''—0,0045''' crassa et massam granulosam ac nucleum distinctum continentia pro cellulis quoque habebantur.

Bacilli et coni hoc modo alii iuxta alios positi sunt, ut coni, qui circum insertionem nervi optici crassiores et simplice ordine bacillorum circumdati sunt, inde ab eo loco diminuantur et maiore bacillorum numero inter se disiungantur.

Stratum secundum granulosum, 0,025'''—0,032''' [1]) crassum duplici strato componitur, i. e. externo crassiore (0,013'''—0,016''') et interno tenuiore (0,006'''—0,008'''), quorum utrumque constat e granulis rotundis, fuscis et lumen refringentibus, quaeque lamina interstitiali non striata (0,006'''—0,008''') disiunguntur (Fig. 3 i): grana cellulas sine dubio exhibentia nucleo tota fere expleta et extus intusque emmissariis instructa sunt. Emissaria externa cum bacillorum et conorum emissariis ita cohaerent, ut emissaria granulorum externi strati cum bacillorum emissariis, interni vero strati granulorum emissaria cum emissariis conorum coniuncta sint. Interna granulorum emissaria stratum subsequens perforantia ad intimam retinam decurrunt, et systema novum ac proprium fibrarum radialium, a A. Koellikero et H. Müllero primum constitutum efficiunt. Prope oram serratam lamina interstitialis paullatim diminuta tota denique evanescit et utriusque strati granulosi grana in unum coniuncta sunt.

Tertium stratum substantiae griseae cerebralis (0,008'''—0,012'''—0,020''') [2]) ex eadem matrice ac substantia grisea cerebri conformata in internis partibus praecipue permultas multipolas cellulas gangliosas continet, quarum emissaria in stratum ipsum divergentia varia inter se coniuncta sunt. Stratum a strato granuloso prorsus diremptum cellulis in interiore eius parte sitis in duo quasi dividitur strata, quorum alterum stratum gangliosum quoque nominatur.

Quartum stratum nervi optici, qui ab insertione sua (Fig. 3. v) ad radios divergit, propagationem continet (Fig. 1 q' Fig. 3 b). Nervi fasciculi (ib. l) sensim crassitudine decrescentes in ora serrata non amplius fere observantur.

Quintum denique et intimum stratum, membrana limitans (ib. m, Fig. 1. v), quae perspicua et sine ulla structura exstat, secundum Koellikeri opinionem in ora serrata terminatur, secundum observationes a Finkbeinero [3]) institutas usque ad lentem in anteriorem partem pertinet. Corpusculis nucleorum similibus conspersa est, quae intus ei adiacent, atque pro epithelio quoque habebantur.

Eo, quod bacillorum et conorum emissaria in granorum emissaria, atque inde ab his stratum substantiae griseae et propagationem nervi optici perforantia ad membranam limitantem decurrunt, cumque nervi fasciculis probabiliter coniuncta apparent, Koellikerus et H. Muellerus [4]) eo adducti sunt, ut nervorum fasciculorum terminationes nec apparatum catoptricum, ut Brueckius [5]) voluit, esse bacillos et conos statuerent, quibus quidem hac de causa apparatus lumen recipiens et sentiens bulbi efficiatur.

---

[1]) Koelliker, l. c.

[2]) Koelliker, l. c.

[3]) Finkbeiner, Vergl. Untersuchungen über die Structur des Glaskörpers bei Wirbelthieren. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. tom. VI. fasc. III. 3. p. 330. tab. XIII.

[4]) Koelliker, l. c.

[5]) Brücke, l. c. pag. 2.

In dissertatione de retinae structura Blessigius[1]) rationem conorum et bacillorum illam negat, cum fibras radiales per singula strata retinae usque ad membranam limitantem transeuntes non invenerit. Fibras radiales in strato substantiae griseae cerebralis non exstare, et fibras radiales strati granulosi e plicis ortas esse putat, et cellulas gangliosas pro interstitiis telae reticularis huius regionis habet. Secundum illius observationes propagationes nervi optici fasciculorum et cellulae seu grana tantum elementa nervea praebent, et reliquae omnes hic observatae telarum formae nihil sunt nisi telae coniunctivae formae, quae varium evolutionis gradum sint adeptae.

Ad maculam luteam seu flavam partes retinae ita dispositae sunt, ut strato propagationis nervi deleto reliquae tantum exstent atque pigmento dissoluto flavo tinctae sint. In maculae centro, cum stratum granulosum et substantia grisea cerebralis quoque desinant, stratum bacillorum solum invenitur, et cum pigmentum nigrum chorioideae transluceat, livus observatur. quem pro peculiari retinae foramine prius habebant, et foramen centrale retinae nominabant.

Retinae vasa ex arteria centralis retinae (Fig. 1. k Fig. 3 w) oriuntur, quae in medio nervo optico sita ab insertione sua (Fig. 3 w′) per quatuor vel quinque ramos in retinam defluit, et membranae limitanti arcte supposita non profundius quam in optici fasciculorum stratum penetrant. Usque ad oram serratam decurrentia in venas transeunt, quae aequaliter defluentes et circulum venosum retinae efficientes in venam centralem retinae, per medium quoque nervum decurrentem, coniunguntur.

k) De lente (Fig. 1. F).

Lens biconvexa in foetuum oculis globosa in adultorum oculis applanata, sectiones, quas ad meridianos efficimus, ellipticas praebet.

Lentis axim, quae in axim opticam bulbi cadit, polum anteriorem et posteriorem atque lineam circumcurrentem maximam seu aequatorem discernimus. Partes, quae morphologicam eius structuram componunt, capsula, qua tota contegitur, et substantia propria enumerantur.

Capsula (ib. x), quae membranam tunicae Descemetii similem perspicuam elasticam efficit, sine ulla structura et 0,003‴—0,008‴[1]) crassa exstat, et ab substantia propria strato simplici cellularum polyedricarum ac 0,006‴—0,010‴ crassarum, quod liquor Morgagni vocatur, seiuncta est. In superficie externa eius epithelium inveniri negant. Substantia propria e fibris hexagonalibus constat perspicuis, quae corporibus albumen coagulantibus adhibitis distinctiores procedunt.

Recentes, magis vero siccatae lentes in utroque polo in tres, aequatorem versus in plures dilabuntur fissuras, quae radiis substantiae circum axim positae nec striatae respondent. Quae substantia stellae formam praebens lentis substantiam propriam ab axi ad aequatorem penetrat: in infantium oculis tres, in adultorum oculis in centro tres et in partibus externis novem usque ad undecim radios exhibet. Radii anterioris dimidiae partis posterioris dimidii radiis ita respondent, ut alternum ordinem efficiant.

---

[1]) R. Blessig, De retinae structura. Diss. inaugural. Dorpati 1855.

[1]) A. Koelliker, l. c.

Praeter has fissuras lentem in testas (ib. w) etiam, quae veluti caeparum testae aliae super alias sunt impositae, seiungere possumus, quae situ fibrarum circum centrum lentis efficiuntur, et e fibris unius et eiusdem strati componuntur. Sed cum propter hexagonalem terminationem lateralem fibrae unius et eiusdem strati inter se alterna vice consequantur, ut latae earum partes ad centrum lentis directae sint, testae illae arte effectae, quae complura strata simplicia semper continent, non planam superficiem sed veluti tympani denticulos praebebunt, quibus strati subsequentis denticuli conveniunt.

Lamellae denique seu fibrae lentis tali modo in his caeparum similibus testis inter se dispositae sunt, ut eiusdem strati fibrae eiusdem longitudinis a polo aut radiis substantiae stellatae in altera lentis dimidia parte orientes ad aequatorem decurrant, in alteram partem deflectant et in huius radios aut polum respondentes inserantur. Propter eandem omnium longitudinem unius strati fibrae e polo orientes in extremis radiis alterius partis et vice versa inseruntur, atque fibrae inter has interpositae huic rationi accomodantur.

l) De corpore vitreo. (Fig. 1. G)

Corpus vitreum seu hyaloideum e substantia primitiva glutinosa et pellucida constans, membrana hyaloidea obductum (ib. v), a telis vicinis seiungitur, et per septa complura in eo extensa (ib. u, u. ?) in sectores dividitur. Cavum inter lentem et posteriorem capsulae bulbi parietem explet, et in insertione nervi optici, in ora serrata et lente arcte cum telis vicinis cohaeret. Septa radiis respondentia inter membranam hyaloideam et canalem hyaloideum centralem (t), qui inflexione ipsorum efficitur, expansa sunt.

Membrana hyaloidea in posteriore corporis vitrei parte maxime tenuis cum nervi optici neurilemmate, ubi arteria centralis retinae in canalem qui in foetuum oculis nutritioni inservit hyaloideum transit, arcte coniuncta est. Ab ora serrata increscens et striata cum membrana coniungitur, quam alii membranae limitantis retinae continuationem, Koellikerus [1]) stratum intimum pigmenti nigri chorioideae esse statuerunt. Ambae proxime lentem decurrentes iterum seiunguntur, ut per duas lamellas seu zonulam Zinnii in lentis capsulam membrana hyaloidea transeat. Quarum interior (v') ad posteriorem lentis capsulae parietem defluens cum capsula non confunditur, sed secundum observationes Finkbeineri [2]) per se exstans illi tantummodo adiacet, ita ut corpus vitreum etiam hic plane a telis vicinis secernatur: exterior (s) supra processus ciliares decurrit, eorumque eminentiis et impressionibus respondens margine undato cum lentis aequatoriali parte coniungitur.

Canalis, qui restat inter utramque zonulae Zinnii lamellam, in vivis angustissimus liquoris copiam perexiguam continet, in mortuorum oculis trigoni formam reddit et canalis Petiti nominatur.

Lamina denique terminalis membranae limitantis inter zonulam Zinnii et processus ciliares decurrens ad anteriorem lentis parietem defluit, ibique capsulae aeque ac lamella interior zonulae annexa est.

m) De Humore aqueo.

Ultima oculi pars, humor aqueus, cameram anteriorem et posteriorem cavi antici bulbi explet, et aquae purae verisimilis nihil praebet, quod amplius explicandum sit.

---

[1]) Koelliker, l. c.

[2]) Finkbeiner, l. c.

Vita.

Natus sum, Raimundus Augustus Loewig, fidei evangelicae addictus, Heidelbergae anno MDCCCXXXIII, patre Carolo Jacobo Loewig, professore in hac universitate publ. ord., matre Emilia e gente Wreede. Per sexennium frequentavi gymnasium Turicense, unde testimonium maturitatis nactus eiusdem urbis universitatem adii. Absoluto triennio vere anni MDCCCLIII hanc almam Viadrinam petii, in qua posteaquam per duo deviginti mensis litteris physicis et chemicis operam navavi, doctoris philosophiae et magistri artium honores a Bernsteinio, amplissi philosophorum ordinis tunc temporis decano spectabili rite in me conlati sunt. Inde e philosophorum scholis in castra medicorum transii. Per tres igitur annos et disserentes eius artis praeceptores illustrissimos: Barkow, Benedict, Betschler, Frerichs, Grosser, Henschel, Klose, Middeldorpf, Nega, Neumann, Reichert, Rühle, Seidel

audivi et exercitationes clinicas percurri, in quibus licebat horum virorum: Cohn, Foerster, Freund, de Glisczynski, Hasse, Joseph, Langer, Rühle, Valentiner, Weidner

consiliis uti. Itaque nunc, quo etiam in medicina summos honores impetrem, hanc quam in lucem edo commentationem iudicio gratiosi medicorum ordinis subiicio.

Controversae.

1) Ratione evolutionis corporis humani non percognita morphologicae telarum rationes omnino intelligi nequeunt.
2) Transitus continuus telarum alterius in alteram, quem dicere solent, revera non est alterius telae continuatio, quae fiat in alteram, sed nititur mutua utriusque telae accomodatione.
3) Causae, cur sanguis moveatur, in corde facultate et sugendi et exprimendi potissimum sunt positae.
4) Nulla operationis methodus optima.

Tabularum explicatio.

Tab. I. Fig. 1.

Sectio transversa quinquies aucta per neonati oculum acido chromico induratum effecta. Corpus vitreum et lens massae non prorsus solidae sed quodammodo molles facillime persecari potuerunt, ac ceterae oculi partes mediocrem praebuerunt duritiem.

I. Bulbus.

A. Cornea.
- a epithelium lamellosum compositum externum.
- b substratum seu substantia propria.
- c epithelium lamellosum simplex internum.

B. Sclerotica.
- d cymatium seu locus, ubi sclerotica cum cornea coniungitur.
- e canalis Schlemmii.
- e′ ramus canalis Schlemmii, ab sclerotica in eum traiiciens.
- f vasa scleroticae.
- g locus, ubi coniunguntur tendines musculorum et recti superioris et recti inferioris.
- h locus, ubi vagina nervi optici in scleroticam transit.
- i regio, qua neurilemma nervi cum ea coniungitur, i. e. lamina cribrosa.

C. Chorioidea.
- k processus ciliaris.
- k′ pars, quae fundum processuum efficit.
- l′ musculus tensor chorioideae.
- l′ eius insertio.

D. Iris.
- m membrana pigmenti seu tunica uvea propria sic dicta.
- n ligamentum iridis pectinatum.
- o pupilla.

E. Retina.
- p p fines colliculi nervi optici.
- q stratum granulosum ac bacillosum.
- r ora serrata.
- s pars anterior zonulae Zinnii, quae cum membrana limitante coniuncta est.

F. Lens.
- w lamellae lentis.
- x eius capsula.

G. Corpus vitreum.
- t canalis centralis seu hyaloideus.
- u septa corporis vitrei (?)
- v membrana hyaloidea.
- v′ pars interior zonulae Zinnii.

II. III. Palpebra superior ac inferior.

H. Stratum cutis.
- α supercilia.
- β cilia.
- β glandulae eorum sebaceae.
- γ folliculi pilorum et glandulae sebaceae cutis, fortasse glandulae sudoriparae.

I. Lamina interna cutis, stratum tarsi.
- I′ locus, quo cum ligamento fibrocartilagineo in orbitae margine posito coniungitur.
- δ tarsus.
- ε glandulae Meibomianae.

K. Coniunctiva palpebrarum.

K′ Coniunctiva bulbi.
- ζ utriusque coniunctio et inter se et cum vagina bulbi communi.

L. Vagina communis, quam diximus, bulbi.
- λ vasorum sectiones transversae.
- μ cellulae adiposae.

M. Musculus orbicularis palpebrarum.

M^1 „ levator palpebrae superioris.

M^2 „ rectus superior.

M^3 „ „ inferior.

M^4 „ obliquus superior.

M^5 „ „ inferior.

N. Nervus opticus.
- η vagina propria.
- ϑ vagina neurilemmatica.
- ι fasciculi nervei.
- ϰ arteria centralis retinae.

NB. Figura, primum albo colore in atro fundamento pingenda, ita ut luce incidente videatur, nunc, cum id non effici possit, lucis per eam penetrantis habitum similem praebet.

Tab. II. Fig. 2.

Sectio perpendicularis seu meridionalis per regionem bulbi facta, qua cornea et sclerotica inter se et cum partibus vicinis coniunguntur.

Quinquagies aucta, figura telarum elementa centies amplificata praebet.

A. Cornea.
- a a′ epithelium corneae et coniunctivae bulbi lamellosum compositum.
  - α cellulae externae applanatae.
  - β cellulae internae polyedricae.
- b substratum corneae.
  - b′ eius substantiae propria.
- c lamina elastica anterior (Reichert, Bowman).
- d lamina elastica prosterior seu tunica Descemetii.
  - d′ lamellae, quae ad scleroticam, et
  - d″ lamellae, quae ad lig. irid. pectinatum se vertunt.
- e epithelium lamellosum simplex internum.

B. Coniunctiva bulbi.
- a′ epithelium lamellosum compositum.
- f substratum.
- f′ transitus substrati in scleroticam et corneam.
- g pars profunda substrati, fibris elasticis inspersa.
- h vasa coniunctivae et corneae.

C. Sclerotica.
- i i′ i″ cymatium scleroticae.
  - i paries anterior,
  - i′ fundus,
  - i″ paries posterior cymatii.
- k regio ante cymatium, qua telarum accomodatio propria efficitur.
- l regio scleroticae post cymatium sita.
- m fasciculi meridionales.
- n ,, aequatoriales.
- o canalis Schlemmii.
- p pars scleroticae ubi musculus tensor se inserit, seu tendo tensoris chorioideae, quam dicunt.
- p′ pars extra canalem Schlemmii sita huius regionis.
- p″ pars infra canalem sita.

D. Chorioidea.
- q q′ q″ musculus tensor chorioideae.
  - q′ origo.
  - q″ insertio eius.
- r processus ciliaris.
- s tela interstitialis inter musculum tensorem et scleroticam, seu lamina fusca.
- t tela interstitialis inter tensorem et iridem ac processus ciliares.
  - u′ vasa eius.
- u vasa processus.
- v stratum pigmenti.

E. Iris.
- w ligamentum iridis pectinatum.
- x epithelium externum.
- y stroma.
  - y′ vasa stromatis.
- z epithelium internum seu uvea.

Significationes generales:
- γ corpuscula cartilagineae.
- δ corpuscula telae coniunctivae immaturae.
- ε fibrae elasticae.
- ζ fibrae musculares.

Tafel II. Fig. 3.

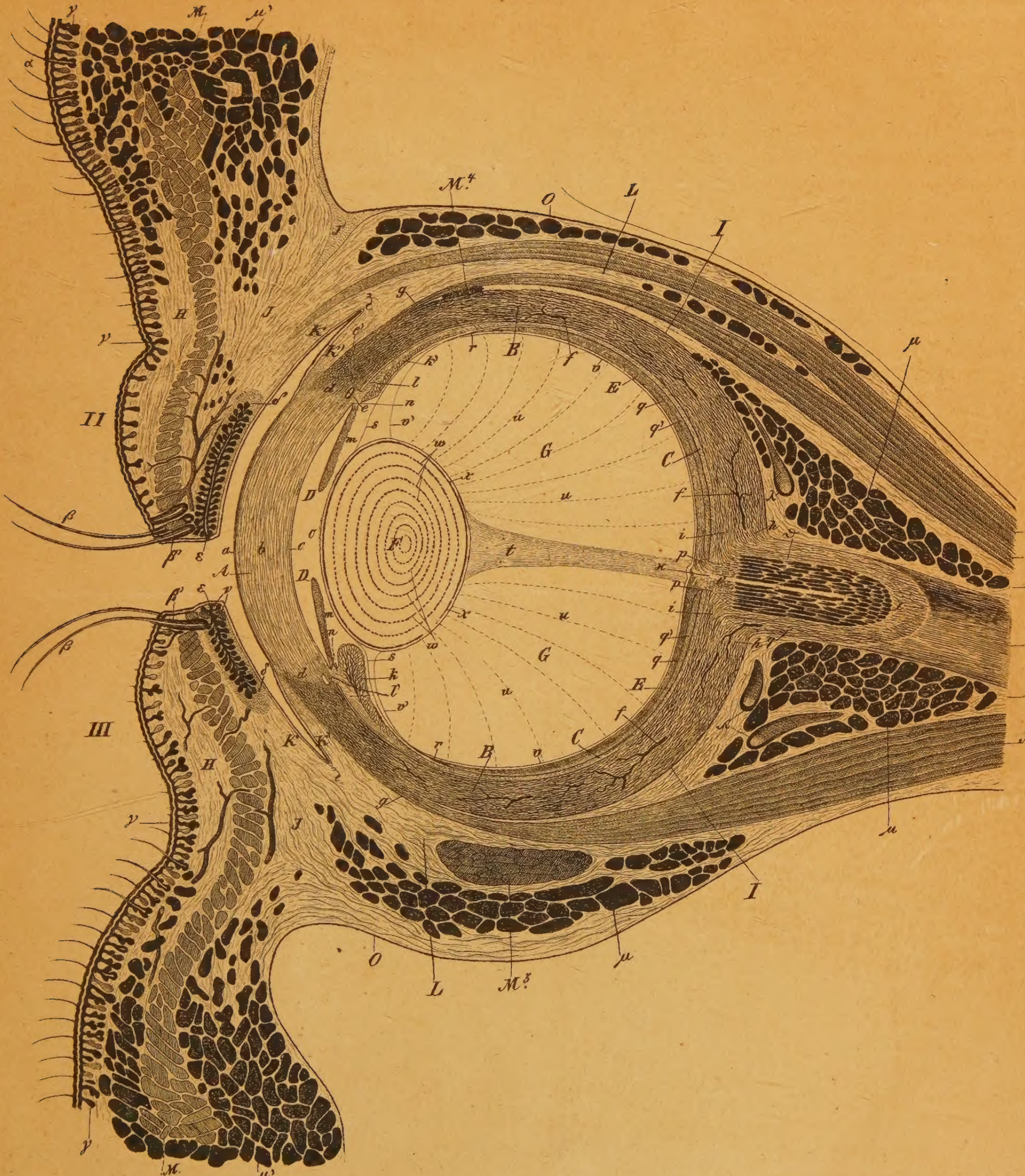
Sectio transversa per medium nervum opticum et eius insertionem in bulbum effecta. Vicies quinquies aucta.

A. Sclerotica.
- a partes duae externae.
- b tertia pars interna.
- c linea terminalis.
- d fasciculi aequatoriales.
- e ,, meridionales.
- f cellulae pigmento repletae stellatae.
- g vasa.

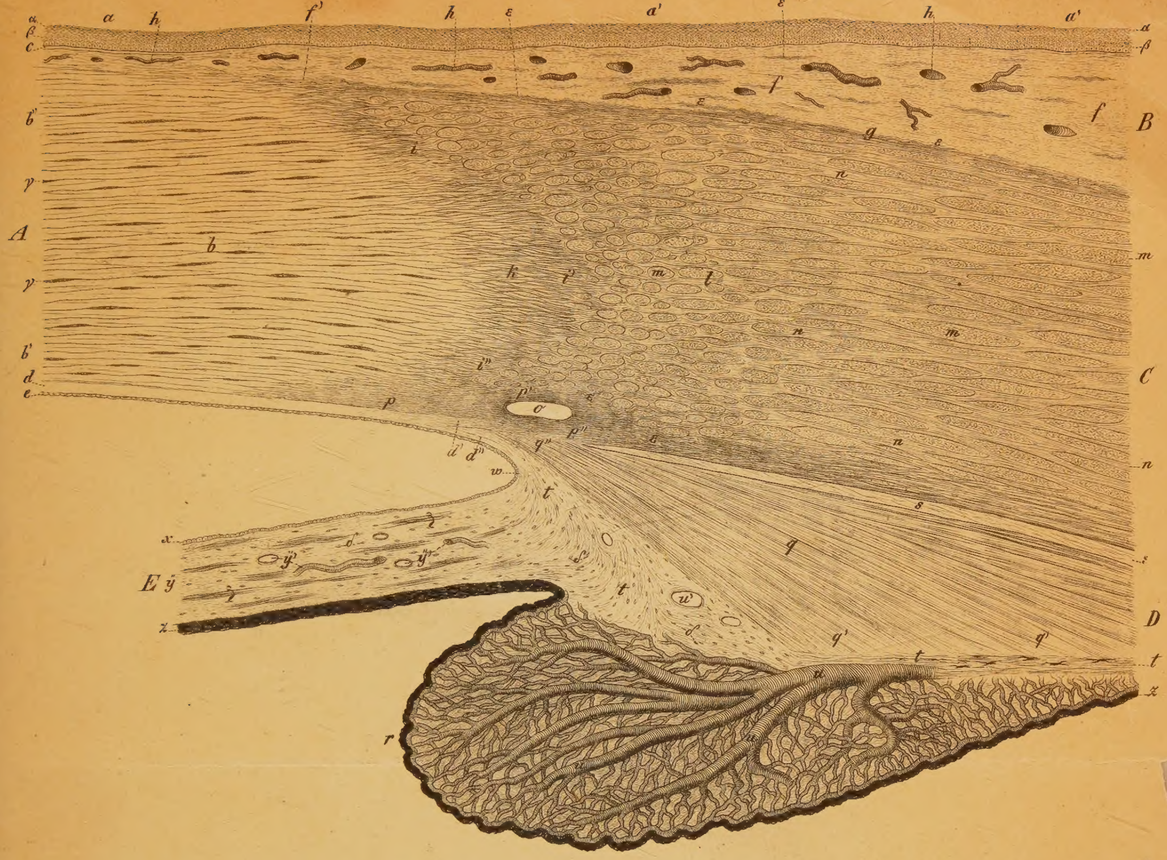
B. Chorioidea.
- h locus ubi coniungitur cum nervo.

C. Retina.
- i bacillorum et granorum stratum.
- k nervi propagatio.
- l fasciculi eius.
- m membrana limitans.

D. Nervus opticus.
- n vagina propria.
- q locus inflectionis,
- r fasciculi,
- s vasa vaginae.
- t vagina neurilemmatica.
- u lamina cribrosa.
- p p′ nervi fasciculi,
  - p qui multum continent medullae;
  - p′ qui minus continent.
- v colliculus nervi.
- w arteria centralis retinae.
- w′ locus ubi dividitur arteria centralis.



II
III
M.4
M.1
M.2
M.3
M.5
N
L
I
O
G
F
A
B
C
D
E
H
J
K
t
u
μ



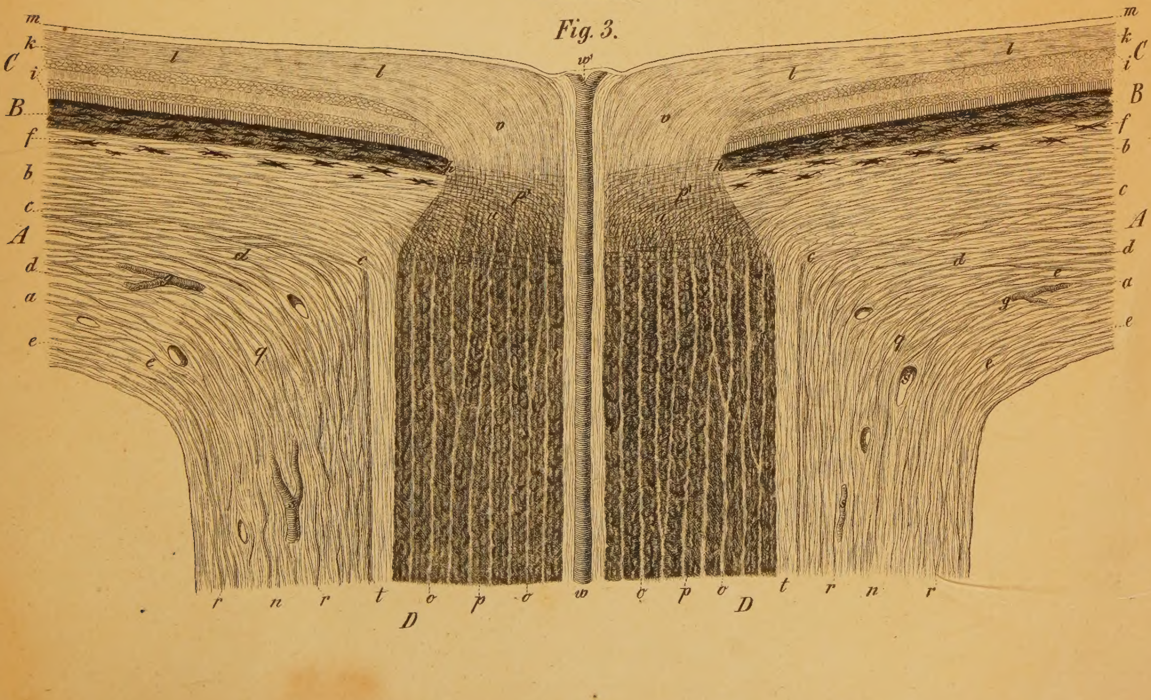


Fig. 3.